



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

PŘÍNOSY OPTIMALIZACE ŘÍZENÍ ZÁSOB VE VAZBĚ NA MONTÁŽ

THE BENEFITS OF OPTIMIZING INVENTORY MANAGEMENT IN RELATION TO THE
INSTALLATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. MATEJ DVORŠTIK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

prof. Ing. MARIE JUROVÁ, CSc.

BRNO 2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Dvorštiak Matej, Bc.

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Přínosy optimalizace řízení zásob ve vazbě na montáž

v anglickém jazyce:

The Benefits of Optimizing Inventory Management in Relation to the Installation

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Popis současného stavu podnikání v podniku s ohledem na:

-výrobní proces a jeho zásobování

-řízení zásob

Cíle řešení

Analýza montáže k zásobování vybraného druhu zásob

Teoretická východiska pro oblast zásobování montáže

Návrh zásobování montáže pro vybraný druh zásob

Podmínky realizace řešení a přínosy řešení

Závěr

Použitá literatura

Seznam odborné literatury:

- CEMPÍREK, V., KAMPF, R., ŠIROKÝ, J. Logistické a přepravní technologie. Pardubice IJP 2009, 198s. ISBN 978-80-86530-57-4.
- EMMETT, S. Řízení zásob. Brno Computer Press 2008, 298s., ISBN 978-80-251-1828-3.
- JUROVÁ, M. Evropská unie odvětví a infrastruktura. 1.vyd. Brno, Computer Press 1999, 115s. ISBN 80-7226-219-x.
- LAMBERT, D.M., STOCK, J.R., ELLRAM, L.M. Logistika. Praha Computer Press 2005, 589s. ISBN 80-251-0504-0.
- SCHULTE, P. Komplex IT/ project management. New York CSC Press 2010, 314s. ISBN 0-8493-1932-3.

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 25.05.2012

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce „Přínosy optimalizace řízení zásob ve vazbě na montáž“ je zefektivnění výrobního procesu optimalizací zásobování výroby. Základem této práce je analýza stavu podniku s ohledem na zásobování montáže vybraného druhu výrobku. Práce obsahuje návrhy řešení, které vycházejí z výsledků analýzy podniku a získaných teoretických znalostí.

ABSTRACT

The diploma thesis „The Benefits of Optimizing Inventory Management in Relation to the Installation“ streamlining the production process by optimizing the supply of production. The basis of this work is the analysis of the company with respect to supply the selected installation type. The work contains a proposed solution, based on analysis of business results and theoretical knowledge.

KLÍČOVÁ SLOVA

Logistika, materiálový tok, řízení zásob, kanban, dodavatel, sklad, metoda ABC

KEYWORDS

Logistics, material flow, inventory management, kanban, supplier, store, ABC analysis

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE MÉ PRÁCE

DVORŠTIK, M. *Přínosy optimalizace řízení zásob ve vazbě na montáž*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 89 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc..

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Marie Jurové, CSc. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským) a řídil se zásadami vědecké etiky.

V Brně, dňa 25. mája 2012

.....

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl vyjádřit své poděkování prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za odborné vedení, cenné připomínky a pomoc při zpracování této diplomové práce. Rovněž děkuji pracovníkům firmy SENSUS Slovensko a.s. za ochotu, spolupráci a poskytnutí potřebných informací.

OBSAH

ÚVOD	9
CIELE PRÁCE	10
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE	11
1.1 Logistika	11
1.1.1 Definícia logistiky.....	12
1.1.2 Delenie logistiky	13
1.1.3 Zásobovacia logistika.....	15
1.2 Metódy a systémy riadenia výroby	17
1.2.1 MRP [2].....	18
1.2.2 KANBAN [1]	20
1.3 Štíhla výroba	23
1.3.1 Štíhly layout pracoviska	23
1.3.2 OPF - One Piece Flow.....	24
1.3.3 PUSH/PULL.....	26
1.3.4 Metóda 5s	27
1.3.5 Kaizen	30
1.3.6 FIFO.....	30
1.3.7 Supermarket.....	31
2 CHARAKTERISTIKA SPOLOČNOSTI.....	32
2.1 Obecné údaje o spoločnosti.....	32
2.2 História a významné míľniky spoločnosti.....	34
2.3 Hlavná činnosť spoločnosti.....	36
2.4 Hlavný výrobný sortiment	37
2.5 Popis vybraného produktu	39
3 ANALÝZA LOGISTICKÉHO SYSTÉMU SPOLOČNOSTI	42

3.1	Logistická sieť	42
3.2	Objednávanie materiálu	44
3.3	Príjem materiálu	46
3.4	Uskladnenie materiálu	47
3.4.1	Sklady.....	47
3.4.2	Manipulačná technika	50
3.4.3	Regálová technika.....	50
3.4.4	Obalová technika	51
3.5	Výrobný proces	52
3.5.1	Operatívny plán	52
3.5.2	Výroba.....	53
3.5.3	Výrobná linka	55
3.5.4	Popis montáže vodomeru	56
3.5.5	Zásobovanie linky materiálom	58
3.6	Expedícia hotových produktov.....	62
3.7	Zhodnotenie analýzy.....	62
4	NÁVRH RIEŠENIA	64
4.1	Návrh reorganizácie výroby	65
4.1.1	Podmienky realizácie	67
4.1.2	Prínosy reorganizácie.....	69
4.2	Zmena v zásobovaní linky materiálom	70
4.2.1	Zvýšenie objemu produkcie	72
4.3	Zhrnutie.....	72
	ZÁVER	73
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV	76
	ZOZNAM PRÍLOH.....	77

ÚVOD

Konkurencia jednotlivých firiem na svetových trhoch neustále rastie. Úspešnými sa môžu stať iba tie firmy, ktoré si v krátkom čase dokážu vybudovať systém umožňujúci rýchlejšie a presnejšie reagovať na zvýšené nároky a potreby zákazníkov. To vyvoláva silný tlak na koordinovaný pohyb všetkých hmotných, peňažných a informačných tokov. Ide o úplnú podnikovú logistiku s optimálnym nákladovo-úžitkovým vzťahom, ktorá umožňuje podniku konkurenčnú schopnosť na trhu. Z tohto dôvodu si 21. storočie vyžaduje logistickú stratégiu, ako nevyhnutnú súčasť celkovej stratégie podniku. Táto sa stáva jedným z dôležitých faktorov úspechu firmy na trhu.

I v oblastiach, ktoré priamo podporujú logistiku môžeme zaznamenať obrovský rozvoj. K najrozsiahlejším technologickým zmenám dochádza v oblasti informačných systémov: čiarové kódy, elektronické pokladne, satelitný prenos dát a pod. Do logistických plánov by mali byť taktiež zahrnuté zdokonalenia v oblasti automatizácie prevádzky skladovacích kapacít. Úroveň technologického vybavenia má zásadný vplyv na spôsob, ako pracovníci logistiky komunikujú s ďalšími funkčnými oblasťami, pretože sa zvyšuje možnosť prístupu k aktuálnym a presným informáciám.

Za hlavnú úlohu logistickej stratégie možno považovať zefektívnenie výrobného procesu, aby sa stal pružnejším, a previazanejším od jeho začiatku až po koniec. Dosiahnutie konkurenčnej úrovne služieb a minimalizáciu nákladov z dlhodobého hľadiska.

Práve spomínané zefektívňovanie výrobného procesu je náplňou mojej diplomovej práce a to hlavne z pohľadu jeho zásobovania. V úvodnej časti práce sa venujem teoretickým východiskám práce ako podklad pre praktickú časť. V práci pokračujem predstavením spoločnosti, v ktorej som diplomovú prácu vypracoval. Cez históriu spoločnosti, jej hlavnú činnosť, výrobný sortiment, som sa dostal až k popisu vybraného produktu. Ďalej som sa zameral na analýzu logistickej siete a výrobného procesu s následným vyhodnotením súčasného stavu. V záverečnej časti práce som navrhol riešenia na odstránenie nedostatkov, ktoré boli analýzou zistené.

CIELE PRÁCE

Hlavným cieľom diplomovej práce je zefektívniť výrobný proces z pohľadu zásobovania. Na základe analýz, určiť slabé, resp. úzke miesta v materiálovom toku a navrhnúť také riešenia, ktoré by optimalizovali zásobovanie výroby a boli nápomocné pre súčasný aj budúci vývoj podniku.

Častkové ciele diplomovej práce:

- Analyzovať súčasný materiálový tok v riešenom podniku.
- Analyzovať výrobný proces.
- Na základe výsledkov analýzy a získaných teoretických znalostí navrhnúť riešenia.
- Zhodnotiť vybrané riešenia a to z ekonomického ale aj mimo ekonomického hľadiska.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

Skladovanie a zásobovanie výroby materiálom spadá do komplexného systému požiadaviek na priestor, čas, funkčné väzby, koordináciu a integráciu činností s ohľadom na riadenie a kontrolu.

Z tohto pojatia vychádza aj priemyslová (podniková) logistika, ktorej cieľom je racionalizácia a optimalizácia technických, plánovacích, riadiacich a kontrolných činností, zaisťujúcich manipuláciu a skladovanie materiálu od vstupov až po výstupy.

1.1 Logistika

Logistika ako druh činnosti je doslova tisíc rokov stará, lebo jej vznik sa spojuje s najrannejšími formami organizovaného obchodu. Predmetom skúmania sa stala až na začiatku 20. storočia a to v súvislosti s distribúciou poľnohospodárskych produktov, ako spôsob podpory obchodnej stratégie podniku a ako spôsob dosahovania efektívnej hodnoty času a miesta. Prvé ucelené texty o logistike sa začínajú objavovať až po 2. svetovej vojne (efektívne zvládnutie logistických operácií významne prispelo k víťazstvu spojencov) [9].

Vývoj logistiky v povojnovom období môžeme rozdeliť do niekoľkých fáz:

- Prvá fáza siaha do roku 1950 a logistike sa neprikladá taký význam ako v súčasnosti. Skôr je chápaná ako uplatňovanie čiastkových realizácií, ktoré sa nepreväzujú.
- V ďalšej fáze od roku 1950 do roku 1970 sa logistika chápe ako príprava a formovanie teórie a praxe. Nákupom sa sleduje zaistenie správneho tovaru a jeho následný výhodný predaj. V roku 1956 bola logistika rozpracovaná

Harvardskou univerzitou, ktorá stanovila termín „total costs“, čiže koncepcia celkových nákladov.

- Tretia fáza vývoja logistiky od roku 1970 až do roku 1985 prináša predovšetkým zameranie na fyzickú stránku a člení ju na dopravu, obeh a skladovanie. Vzniká potreba informačných systémov a predovšetkým ekonomického pohľadu na celú činnosť.
- Posledná fáza od roku 1985 kladie najvyšší dôraz na uspokojovanie potrieb zákazníka postaveného na konkurenčnej výhode s využitím informačných tokov a ekonomických náhľadov.

1.1.1 Definícia logistiky

Definície a charakteristiky pojmu logistika sa rôznia. Na ilustráciu uvádzam definície a charakteristiky troch autorov :

„Hospodárska logistika je disciplína, ktorá sa zaoberá systémovým riešením, koordináciou a synchronizáciou, celkovou optimalizáciou riešenia a celkovou optimalizáciou reťazcov hmotných a nehmotných operácií, vznikajúcich ako dôsledok delby práce spojených s výrobou a s obehom určitej finálnej produkcie. Je zameraná na uspokojovanie potrieb zákazníka ako na konečný efekt, ktorého sa snaží dosiahnuť s čo najväčšou pružnosťou s hospodárstvom.“ [11]

„Logistika znamená tvorbu, riadenie a organizovanie materiálových a informačných tokov tovarov a všetkých ostatných činností, ktoré sú s tokmi tovaru a informácií spojené. Materiálové toky predstavujú tzv. zásobovacie činnosti, ďalej pohyby polotovarov medzi výrobcami navzájom a nakoniec pohyby hotových výrobkov medzi výrobcami a odbytovými resp. obchodnými organizáciami vrátane pohybov tovarov priamo k spotrebiteľovi.“ [14]

„Za logistiku sa považuje integrované plánovanie, formovanie, vykonávanie a kontrolovanie hmotných a s nimi spojených informačných tokov od dodávateľa do podniku, vo vnútri podniku a od podniku k odberateľovi.“ [12]

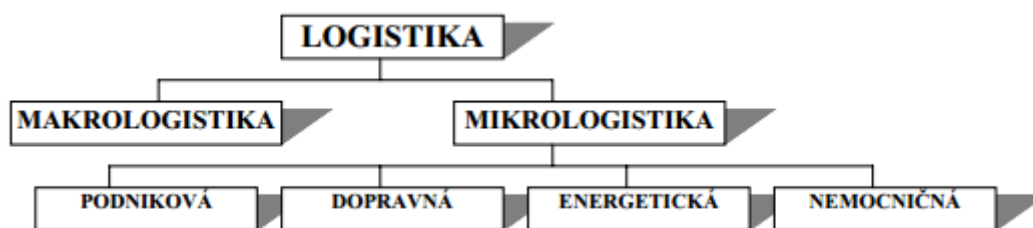
Z definícií logistiky mnohých autorov je možné zhrnúť jej hlavné rysy nasledovne:

- **Predmetom logistiky** je doprava, manipulácia a skladovanie všetkých materiálov, polotovarov a výrobkov na celej ich trase od dodávateľov, cez výrobný podnik, až ku odberateľom.
- **Obsahom logistiky** je organizovanie, plánovanie, riadenie, vykonávanie a kontrola všetkých premiestňovacích a skladovacích procesov vo výrobe i obehu, vlastné vykonávanie fyzických procesov predstavuje materiálový tok, ostatné činnosti sa týkajú informačného toku.
- **Úlohou logistiky** je celková (globálna) optimalizácia pohybu materiálu vo výrobe i obehu. Nástrojom pre to je spojenie dielčích podsystémov do integrovaného systému, v ktorom sa koordinuje a riadi materiálový tok a príslušný tok informácií.

Logistika znamená nielen systémové myslenie, ale aj novú organizáciu, pričom sa kladie dôraz na integráciu dielčích procesov a na globálny pohľad s cieľom optimalizácie všetkých súvisiacich procesov.

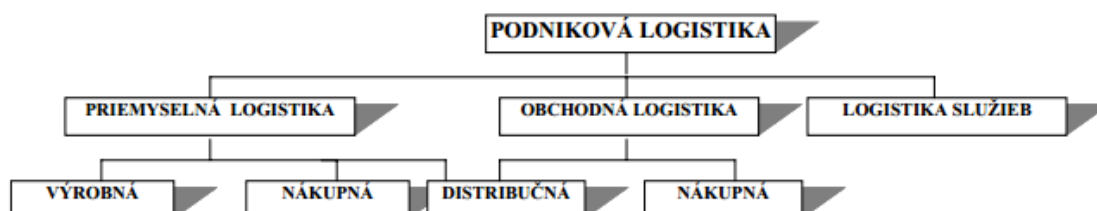
1.1.2 Delenie logistiky

Z globálneho pohľadu môžeme rozdeliť logistiku na makrologistiku a mikrologistiku a túto ďalej na dielčie zložky. Členenie logistiky je znázornené na nasledujúcom obrázku.



Obr. 1: Členenie logistiky [vlastné spracovanie]

Ďalej podniková logistika zahŕňa priemyselnú logistiku a dve podstatné a neoddeliteľné zložky podniku a to logistiku obchodu a logistiku služieb (viď obr. 2) [12].



Obr. 2: Členenie Podnikovej logistiky [vlastné spracovanie]

Logistika podniku je pružný systém a proces, ktorý sa neustále vyvíja a prispôsobuje za účelom podpory podnikových cieľov. Zaoberá sa nákupom materiálov, polotovarov a dielčích výrobkov od dodávateľov, riadením materiálového toku a riadením dodávok výrobkov zákazníkom. Činnosti podnikovej logistiky [9]:

- plánovanie dopytu
- riadenie zásob a ich skladovanie
- zákaznícky servis
- uskutočňovanie objednávok
- logistická komunikácia
- manipulácia s materiálom

- výroba

1.1.3 Zásobovacia logistika

Zásobovacia logistika patrí k jedným z najdôležitejších oblastí v podniku. Problematika voľby správnych rozhodnutí v oblasti zásob patrí k najrizikovejším oblastiam logistiky. Stanovenie potrebnej úrovne zásob v množstve a štruktúre pre zásobovanie segmentov trhu a ich alokácia podľa predpovedí predaja, rovnako tak aj voľba optimálnej úrovne zásob surovín pre výrobu patrí ku kritickým článkom celej stratégie logistiky [3].

Úlohou zásobovacej logistiky je zabezpečenie plynulosti výroby, minimalizácia výpadkov výroby z dôvodu nedostatku zásob, znižovanie nákladov na výrobu, zlepšovanie informačných systémov, odstránenie nekoordinovanosti medzi výrobou a spotrebou, zabezpečením kvality, zníženie závislosti na dodávateľoch. Ako už bolo spomenuté rozhodnutia v oblasti zásob, patria k najrizikovejším z oblasti logistiky, pretože zásoby môžu predstavovať obrovskú investíciu spoločnosti. Kapitál viazaný v zásobách obežného majetku je teda významnou položkou v zásobovacej logistike. Preto je nutné venovať pozornosť riadeniu zásob a využívať najmodernejšie štatistické a matematické metódy. Medzi ne patrí aj analýza ABC [5].

Analýza ABC

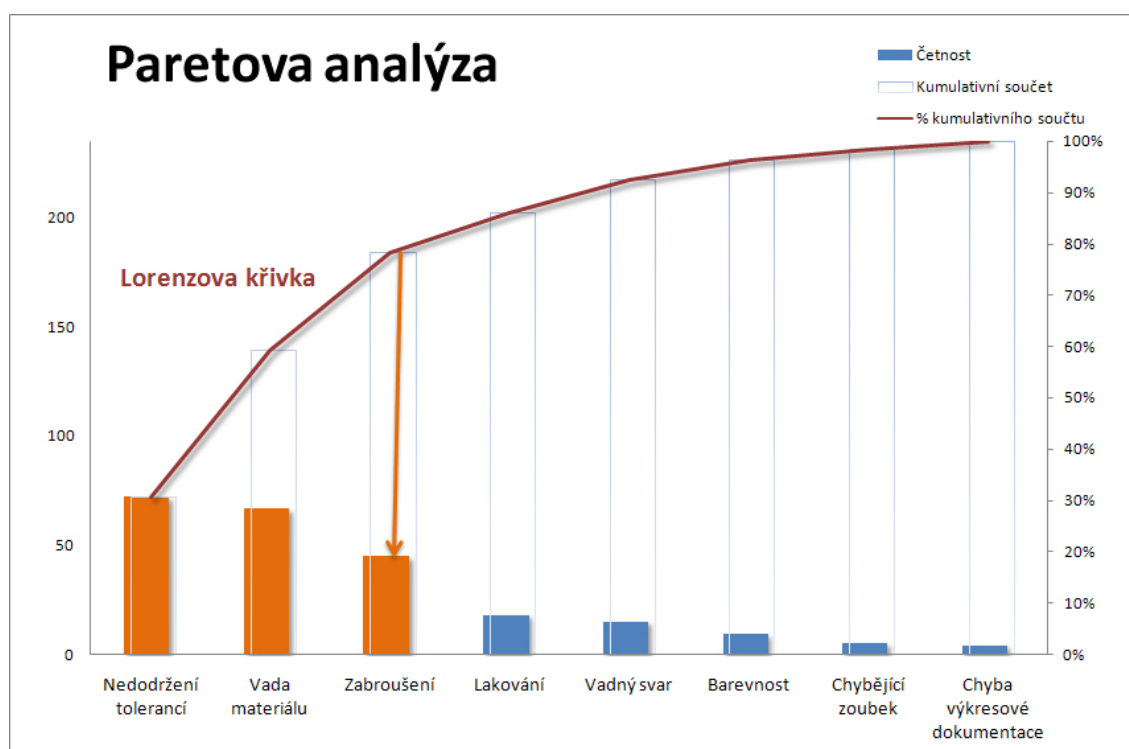
V 19. storočí taliansky ekonóm Vilfredo Pareto prišiel na to, že 80 % bohatstva zeme vlastní iba 20 % ľudí. Toto pravidlo (80/20) sa začalo využívať vo všetkých oblastiach a odboroch. Paretova analýza je založená na vzťahu medzi príčinou a jej následkom. Napríklad :

- 80% všetkých dôsledkov spôsobuje len asi 20% príčin

- 80% skladovej plochy zaberá 20% skladových položiek
- 80% skladových zásob má 20 % podiel na celkovej dobe obratu zásob

Venovať rovnakú pozornosť riadeniu zásob všetkých položiek by bolo neekonomické. To znamená, že pri hodnotení veľkého súboru nemajú jednotlivé položky rovnaký vplyv na sledovaný jav. V takom prípade je účelné zoradiť položky podľa ich vplyvu na sledovaný jav a rozdeliť ich do rôznych kategórií. Práve v tejto oblasti sa používa ABC analýza (Paretova analýza).

Grafické vyjadrenie výsledkov ABC analýzy sa realizuje pomocou Lorenzovej krivky.



Obr. 3: Paretova analýza [16]

Týmto rozdelením získame prehľad o tom, ktoré položky najviac prispievajú k hospodárskemu výsledku firmy a teda sú pre nás najdôležitejšie. Musí im byť venovaná najväčšia pozornosť.

Prognózy

„Jedinou istotou pri vytváraní prognóz je to, že prognóza nebude nikdy na 100% presná.“ [9]

Napriek tomu, že sú prognózy nákupu produktov nepresné, sú dôležité pre riadenie zásob. Získavajú zámery kupujúcich a získané dáta sa používajú pre stanovenie prognóz predaja.

Kvalifikované odhady obchodných zástupcov alebo expertov z danej oblasti sú inou možnosťou prognózovania. Zostavujú sa na základe údajov predajoch z minulosti. Avšak ani tieto prognózy nebývajú presné, pretože sa situácia mení a býva ovplyvnená viacerými faktormi.

1.2 Metódy a systémy riadenia výroby

Riadenie výroby je zamerané na dosiahnutie optimálneho fungovania výrobných systémov s ohľadom na vytýčené ciele. V riadení výroby sa predovšetkým jedná o vecné, priestorové a časové zladenie, prípadne koordináciu činiteľov účastniacich sa výrobných procesov alebo výrobné procesy ovplyvňujúce: pracovníkov podieľajúcich sa na výrobe, prevádzkové priestory, nutné výrobné a dopravné zariadenia, suroviny, polotovary, energie, rozpracované výrobky, finančné prostriedky, informácie a v neposlednom rade aj odpady [8].

Hlavné ciele riadenia výroby sú stanovené v súlade so stratégiou podniku, ako napríklad dosahovanie zisku, maximálne uspokojovanie potrieb zákazníkov atď.

Čiastkové ciele riadenia výroby:

- kvalita a spoľahlivosť produktov a služieb

- skracovanie priebežnej doby výroby
- vysoká pružnosť výroby (pozitívne a rýchle reagovanie na zmenu dopytu)
- znižovanie nákladov, zásob a rozpracovanej výroby
- vysoká produktivita
- plynulosť materiálových tokov
- zabezpečenie informačných procesov v nadväznosti na súvisiace podsystémy.

V minulom storočí problémy riadenia podniku, ako napríklad neskoré dodávky, neschopnosť podniku dodržať stanovené ciele, hromadenie zásob viedli k vzniku metód a systémov riadenia výroby. V súčasnej dobe sú nutnosťou každého podniku, bez nich by sa podniky ťažko udržali na trhu. Priekopníkmi týchto systémov sú experti z Japonska a USA.

1.2.1 MRP [2]

Systém MRP (Materiál Requirements Planning) bol pôvodne spracovaný pre oblasť plánovania materiálových požiadaviek. Jeho štruktúra umožňuje využitie i pre oblasť plánovania jednoduchej kusovej až sériovej výroby. Postupným vývojom vzniklo jeho viacero modifikácií. V súčasnosti sú pojmom MRP označované postupy využívané pre hrubé plánovanie a riadenie výroby, obstarávanie materiálu a riadenie zásob polotovarov, komponentov a submontážnych skupín. MRP z pohľadu riadenia výroby predstavuje „centralizovaný“ systém riadenia, v ktorom sú jednotlivé výrobné úlohy zadávané do výroby formou výrobných dávok. Tieto sú dopravované na jednotlivé technologické pracoviská, kde čakajú na vykonanie technologických operácií. Systém MRP pri prvotnom „rozplánovaní“ neuvažuje s obmedzenosťou výrobných kapacít, čo je jeho hlavnou nevýhodou (v systéme MRP II, bol pre tento účel doplnený modul kapacitného plánovania).

MRP je vhodný hlavne na plánovanie a riadenie výroby takzvaných závislých položiek, ktoré sú potrebné pre výrobu (montáž) častí „vyššej úrovne“.

Základným nástrojom využívaným na reprezentáciu štruktúry výrobku v systéme MRP je kusovník výrobku. Systém MRP vychádza pri plánovaní z údajov, ktoré sú mu poskytnuté z nadradenej úrovne riadenia prostredníctvom plánu finálnej výroby. Výstupom z plánu finálnej výroby sú pevne zaplánované výrobné úlohy, kde je jednoznačne určený typ výrobku, výrobné množstvo a termín odvedenia hotových výrobkov. Na základe týchto informácií začína svoju činnosť systém MRP. Ako vidieť, základným predpokladom správnej činnosti systému MRP je dobre navrhnutý plán finálnej výroby. Systém MRP obvykle využíva poistné zásoby (pracuje s poistným časom dodávky, ktoré predstavujú „poistku proti neurčitosti“ vznikajúcej v okolí výrobného podniku).

Hlavné charakteristiky systému MRP:

- MRP je orientovaný na výrobok – rozklad kusovníka na určenie požiadaviek na komponenty a montáž, pre potreby výroby a montáže finálneho výrobku.
- MRP je orientovaný na budúcnosť – pri určovaní budúcich požiadaviek na komponenty, vychádza zo známeho plánu finálnej montáže – MPS (využíva tzv. deterministické plánovanie).
- MRP plánuje všetky požiadavky „časovo – synchronizované“ (tzv. spätné plánovanie) tak v oblasti výroby, ako i nákupu (uvažované sú priebežné doby výroby, resp. časy dodávok).
- MRP zahrňuje aj plánovanie priorít. Na jednej strane definuje, čo je potrebné vyrobiť, aby bol splnený plán finálnej montáže (MPS), na druhej strane bilancuje, čo možno skutočne vyrobiť pri daných kapacitných a materiálových obmedzeniach. Konflikty sú riešené s využitím priorít.

- MRP výstupy sú vhodným prostriedkom na kontrolu plnenia úloh vo výrobe i nákupe.

MRP II je najviac rozšírený systém pre plánovanie a riadenie výroby, ktorý sa rozšíril hlavne po roku 1980 v USA. MRP II vznikol rozšírením funkcií systému pre plánovanie materiálových požiadaviek (MRP).

Systém MRP II je vhodné aplikovať hlavne v oblasti kusovej a málo až stredne sériovej zákaznícky orientovanej výroby. Vhodný je pre komplexné výrobky, so zložitými štruktúrami, kde je pre výrobky k dispozícii dobre spracovaná výrobná dokumentácia.

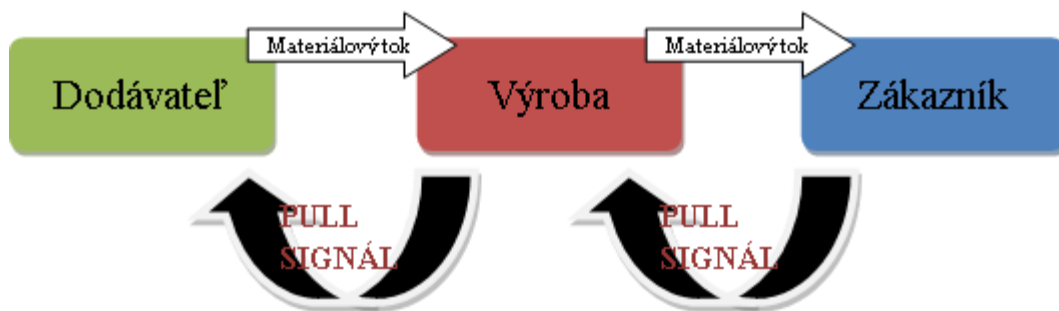
MRP predstavuje základný modul v systémoch MRP II.

Systém MRP zaisťuje plnenie troch základných cieľov :

- a) Plánovanie výrobných úloh a nákupných objednávok tak, aby bol splnený plán finálnych výrobkov (plán montáže).
- b) Udržovanie priorít v systéme MRP.
- c) Poskytovanie základných vstupov pre plánovanie kapacitných požiadaviek potrebných na splnenie výrobného plánu.

1.2.2 KANBAN [1]

Slovo KANBAN znamená v japončine karta, lístok. Celý svet, ale pod týmto slovom pozná progresívny spôsob riadenia výroby. Spôsob vznikol v japonskom automobilovom priemysle ako vnútropodnikový systém. Postupne sa rozšíril až za hranice podniku.



Obr. 4: Princíp KANBANu [vlastné spracovanie]

Snahou tohto systému je zharmonizovať priebeh výroby a materiálového toku. Vhodný je pre vnútorné logistické toky vo výrobných spoločnostiach, ale i pre zmluvne stabilizované vonkajšie reťazce. KANBAN zabezpečuje vrátenie funkcie riadenia späť do výroby. Tu môže priamo na mieste prispôbiť prísun materiálu a jeho spracovanie okamžitým požiadavkám. Z hľadiska riadenia je KANBAN založený na decentralizácii riadenia. Systém sa hlavne využíva vo výrobach, ktoré využívajú ťahový spôsob výroby. V tomto systéme je zákazníkom nasledujúci proces. Celý systém sa podriaduje požiadavkám zákazníkov.

V systéme KANBAN je princíp riadenia založený na realizácii samoriadiacich regulačných okruhov. Niektoré úlohy sú ponechané na centrálnom riadení. Jedná sa hlavne o vyhotovenie kariet, termínové a kapacitné plány, riadenie objednávok. Regulačné okruhy sa vytvárajú vždy medzi súvisiacimi pracoviskami (sklad – výroba, výroba – montáž a pod.).

Najdôležitejšie prvky tohto systému sú:

- vytvorenie previazaných samoriadiacich regulačných okruhov
- použitie ťahového princípu pre nasledovný spotrebný stupeň
- pružné nasadzovanie personálu a výrobných prostriedkov
- prenos riadenia na výrobných pracovníkov s pomocou KANBAN karty.

KANBANové karty

V systéme KANBAN sú základným nosičom informácií KANBANové karty. V systéme KANBAN je po odobratí kompletnej výrobnéj dávky odoslaná z odberového miesta dodávateľovi karta KANBAN. Karta má hlavne funkciu objednávky na dodávku novej výrobnéj dávky, materiálu, alebo polotovarov. Popri tom karty slúžia i na signalizáciu stavu zásob a rozpracovanej výroby.

KANBAN karta odpovedá hlavne na nasledovné otázky:

Kto?	- výrobné miesto
Čo?	- výrobok v KANBAN e, identifikačné číslo
Pre koho?	- spotrebné miesto
Koľko?	- množstvo, veľkosť dávky

KANBANové karty sú umiestnené na každom nosiči materiálu. Vyrába sa len to, čo je definované v KANBAN karte. V tomto systéme platia určité pravidlá:

- k palete, kontajneru alebo k škatuli je pripojená iba jedna karta,
- zákazník nesmie vyžadovať materiál skôr,
- zákazník nesmie požadovať väčšie množstvo materiálu,
- dodávateľ nesmie materiál dodať skôr,
- dodávateľ nesmie dodávať materiál vo väčšom množstve.

Okrem KANBAN karty sa využívajú KANBAN schránky. Tie slúžia na odkladanie KANBAN kariet, ako zber informácií pre ďalšie objednanie. Výrobca materiálu zodpovedá za to, že len výrobky so stopercentnou kvalitou budú vložené do prepravných schránok pre nasledovný proces.

Uvedený systém umožňuje s pomocou počtu prítomných KANBAN kariet kontrolovať a riadiť rozpracovanosť výroby a teda i výšku zásob a veľkosť priebežnej doby výroby. Toto je základný krok k tomu, aby sme skrátili priebežnú dobu výroby a tým zvýšili flexibilitu a konkurencieschopnosť podniku.

1.3 Štíhla výroba

Štíhla výroba je súhrn nástrojov a princípov, ktoré sa uplatňujú vo výrobe, čiže na výrobnom pracovisku, linke, zariadení atď. Cieľom tohto súboru metód je nástrojov je zabezpečiť požiadavky zákazníka s čo najvyššou efektivitou, produktivitou, vysokou kvalitou výstupu, v čo najkratšom čase pri najnižších nákladoch, stabilnej, flexibilnej a štandardizovanej výrobe.

1.3.1 Štíhly layout pracoviska

Správne navrhnutý layout pracoviska znamená pre podnik veľké úspory finančných prostriedkov, pretože oblasť prepravy, skladovania a manipulácie zamestnáva až 25% pracovníkov, zaberá až 55% plôch a tvorí 87% času, ktorý materiál strávi v podniku. Tieto náklady sú dôkazom pre nesprávne navrhnutý layout, ktorý je vo viacerých podnikoch známkou plytvania. Znakom zle navrhnutého layoutu sú dlhé materiálové toky, ale aj množstvo manipulačných skladovacích i kontrolných činností, neprehľadné procesy a zložité riadenie logistiky a výroby. Riešením tohto problému je štíhly layout, ktorý prináša úsporu plôch, pričom na uvoľnených plochách je možné umiestniť ďalšie výrobné programy a výrobné bunky [7].

Výrobné bunky prinášajú okrem zjednodušenia materiálového toku aj jednu hlavnú výhodu a to, že pokiaľ sú stroje umiestnené v bunke blízko seba, je možné upustiť od výroby vo veľkých dávkach. Tým sa radikálne zníži podiel časov, ktoré nepridávajú hodnotu v priebežnej dobe výroby a redukcia veľkých dávok zároveň znamená menšie prepravky, menšiu skladovaciu plochu a jednoduchšiu manipuláciu s materiálom [7].

Za optimálne štíhle pracovisko považujeme také, ktoré sa vyznačuje optimálnymi materiálovými tokmi, pohybmi pracovníkov, plochou, veľkosťou zásob atď. Hlavné parametre štíhleho layoutu:

- minimalizácia prepravných vzdialeností medzi operáciami
- minimálne plochy na zásobovanie a medzisklady
- minimálne priebežné časy
- priamočiare a krátke časy
- sklady v mieste spotreby, vizuálna kontrola počtu dielov v prepravke alebo na skladovacej ploche
- odstránenie dvojnásobnej manipulácie

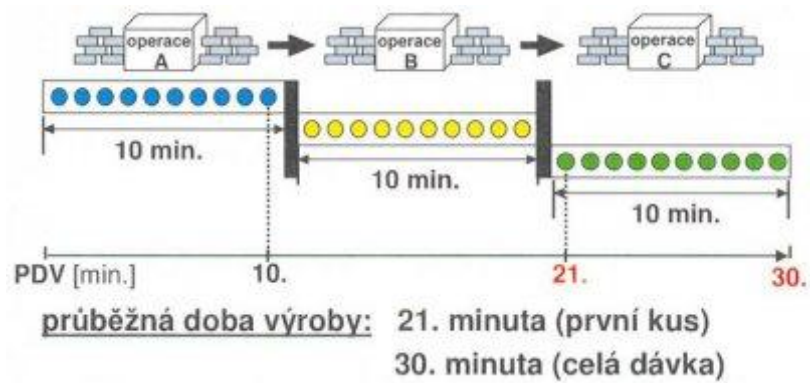
1.3.2 OPF - One Piece Flow

Metóda One piece flow – tok jedného kusu patrí medzi základné metódy moderného riadenia výroby. V porovnaní s konceptom dávkovej výroby sa javí ako veľmi výhodná.

Kus prechádza cez jednotlivé operácie samostatne. Kusy sú transportované, spracovávané a kontrolované jeden po druhom. Touto metódou sa odbúrava hromadenie materiálu na linke, čo sa bežne stáva v dávkovej výrobe. Skracuje sa priebežná doba výroby.

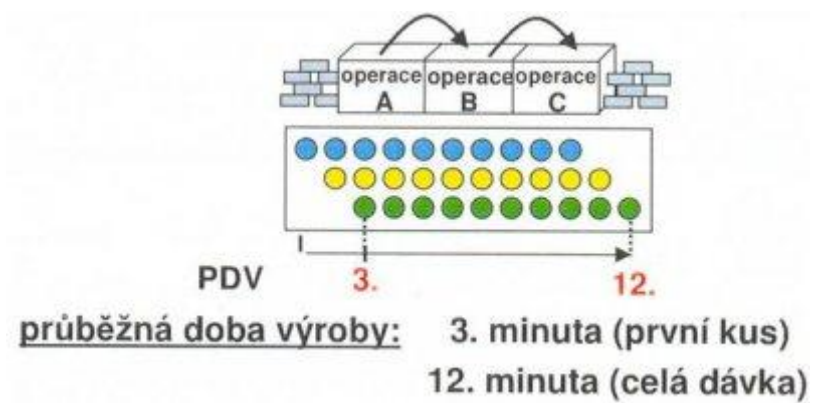
Kvalitatívnu kontrolu jednotlivých operácií vykonávajú samotní operátori v súlade s pracovnými postupmi. Pri náznaku nezhody, ktorú operátor zistí, automaticky zastaví linku do vyriešenia problému.

Výroba v dávkách



Obr. 5: Výroba v dávkách [17]

Tok jednoho kusu



Obr. 6: Tok jednoho kusu [17]

1.3.3 PUSH/PULL

Z pohľadu plánovania výroby a hlavne toku materiálu sú známe dva základné systémy.

Princíp tlaku – PUSH

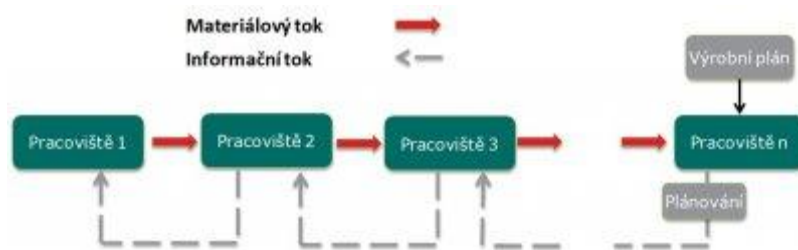


Obr. 7: Princíp tlaku [17]

Pri tomto spôsobe sa výroba plánuje na základe rôznych prognóz vývoja trhu. Nakoľko systém nie je celkom pokrytý konkrétnymi požiadavkami zákazníkov, vyrába sa na sklad. Môže sa však stať, že buď časť výrobkov ostane na sklade, alebo budú chýbať.

Materiál je dodávateľmi tlačенý do výroby. Veľká časť materiálu ostáva v rozpracovanosti a nie vždy sa dostáva plynule k zákazníkovi vo forme finálneho výrobku. Nároky na riadenie logistického reťazca sú nižšie.

Princíp ťahu – PULL



Obr. 8: Princíp ťahu [17]

Pri tomto spôsobe sa výroba plánuje na základe objednávky zákazníka. Výroba sa spúšťa až vtedy, keď je záväzne potvrdená objednávka zákazníka. Vyrába sa len to, čo sa v skutočnosti predá. Materiál je ťahaný zákazníkom. Princíp musí byť implementovaný vo všetkých článkoch logistického reťazca. Pri správnom nastavení systému sa výrazne znižuje hladina zásob.

1.3.4 Metóda 5s

Patrí medzi základné princípy štíhleho riadenia. Je to metóda na elimináciu plytvania na pracovisku. Jej hlavným cieľom je vytvoriť optimálne pracovné prostredie. Bola vyvinutá a zavedená vo firme Toyota v Japonsku.

Plytvaním sa označuje všetko to, čo nepridáva hodnotu výrobku. Na každom pracovisku sa vyskytujú nadbytočné činnosti, materiál, náradie a pod. Metódou 5S sa dá dosiahnuť skvalitnenie a zjednodušenie materiálového toku, účelné rozmiestnenie výrobného zariadenia, umiestnenie materiálu, zvýši sa produktivita a bezpečnosť.



Obr. 9: Metóda 5s [17]

Už z názvu je zrejmé, že sa jedná o 5 základných krokov.

1) Seiri – separovať

Úlohou prvého kroku je skontrolovať pracovisko a následne oddeliť potrebné veci od nepotrebných. Na pracovisku zostanú iba veci, ktoré sú potrebné k vykonaniu operácie. Všetko ostatné, čo je nepotrebné a nepridáva hodnotu, musí byť odstránené.

2) Seiton – systematizovať

Potrebné položky, ktoré boli vybrané v prvom kroku je nutné umiestniť. Položke sa určí presné odkladacie miesto, ktoré sa označí. Miesta položiek sa vyberajú tak , aby minimalizovali pohyb pracovníkov a boli dobre dostupné.

3) Seisto – stále čistiť

Pracovisko, teda pracovné zariadenia a pracovný priestor, je nutné pravidelne čistiť. Je nutné zadefinovať presne vymedzený priestor pracoviska, frekvenciu čistenia a aké pomôcky sa majú použiť.

4) Seiketsu - štandardizovať

Všetky predchádzajúce kroky sa musia štandardizovať. Pre budúcnosť sa týmto krokom zabezpečí celková starostlivosť o pracovisko.

5) Shitsuke – sebadisciplína

Zabezpečiť disciplínu pri dodržiavaní novo zavedených postupov a nevracať sa k starým postupom. Je vhodné vytvoriť a zrealizovať kontrolnú kartu, do ktorej sa budú zapisovať vykonané činnosti a potvrdzovať svojim podpisom.

Výsledkom všetkých krokov je čisté pracovisko, na ktorom je všetko potrebné na svojom mieste. Všetci vedia, čo majú mať na pracovisku a ako ho majú udržiavať čisté.

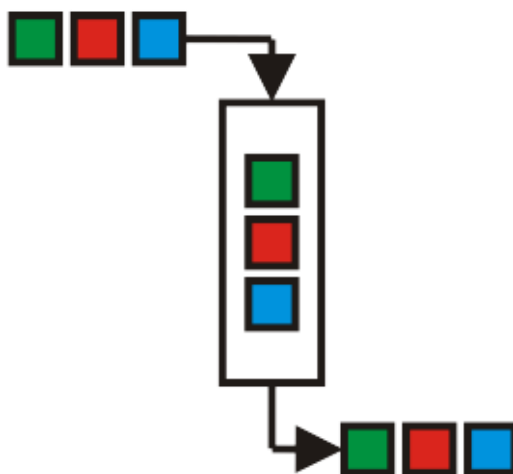
1.3.5 Kaizen

Slovo kaizen v japončine znamená zlepšenie. Z toho vyplynul i názov metódy, ktorá sa zaoberá neustálym zlepšovaním pracovných podmienok, zvyšovaním bezpečnosti práce na pracovisku, odstraňovaním plytvania na pracovisku, zvyšovaním produktivity a úspor.

Základ metódy spočíva v malých postupných krokoch. Návrh môže podať každý pracovník. Návrhom sa zaoberá vybraný tím pracovníkov rôznych profesií. Ak návrh vyhovuje, zrealizuje sa a dokumentačne sa zafixuje. Tým sa zabráni sklznutiu do pôvodného stavu. Takto sa postupuje ďalej, hlavne po malých krokoch. Tie musia byť viditeľné.

1.3.6 FIFO

Metóda FIFO (First In - First Out)



Obr. 10: Metóda FIFO [vlastné spracovanie]

Metóda FIFO (First in – First out). Voľne sa to prekladá ako prvý do vnútra – prvý von. Znamená to, že materiál, ktorý sa dostane do skladu ako prvý, musí sklad opustiť

ako prvý. Jednoducho povedané vydáva sa zásadne najstarší materiál. Dôsledné dodržiavanie tejto metódy zabezpečuje prehľadný tok materiálu, ľahšiu kontrolu evidencie stavu zásob a hlavne spätné sledovanie materiálu v rámci riešenia nezhodného materiálu.

1.3.7 Supermarket

Novou formou skladovania materiálu vo výrobe sú tzv. supermarkety. Jedná sa o valčekové dráhy resp. spádové regále na uloženie materiálu pri linkách. Využívajú sa hlavne tam, kde je spotreba materiálu vysoká. Regále sa montujú priamo k výrobným linkám. Navážanie materiálu zabezpečuje poverený skladník. Materiál sa na regál ukladá v pôvodných štandardizovaných obaloch, čím sa zjednodušuje manipulácia s ním. Materiál odoberajú priamo operátori na linkách, kde vstupuje priamo do výrobného procesu.

2 CHARAKTERISTIKA SPOLOČNOSTI

Pre svoju diplomovú prácu som si vybral spoločnosť SENSUS Slovensko a.s. Môj výber ovplyvnila dostupnosť údajov a hlavne ochota pracovníkov spoločnosti konzultovať jednotlivé okruhy danej problematiky.

Z dôvodu možnosti zneužitia použitých údajov v tejto práci som sa s pracovníkmi spoločnosti dohodol na zmene niektorých reálnych údajov o spoločnosti Sensus Slovensko a.s., avšak svojou povahou sú použiteľné pre túto prácu.



Obr. 11: Pohľad na spoločnosť SENSUS Slovensko a.s [vlastné spracovanie]

2.1 Obecné údaje o spoločnosti

Obchodné meno:	SENSUS Slovensko a.s.
Sídlo:	SENSUS Slovensko a.s. Námestie Dr. Schwietzera 194 916 01 Stará Turá Slovensko
IČO:	35 817 887

Deň zápisu: 08.08.2001

Právna forma: Akciová spoločnosť

Predmet činnosti: výroba, montáž a opravy meracej a regulačnej techniky
obchodná činnosť

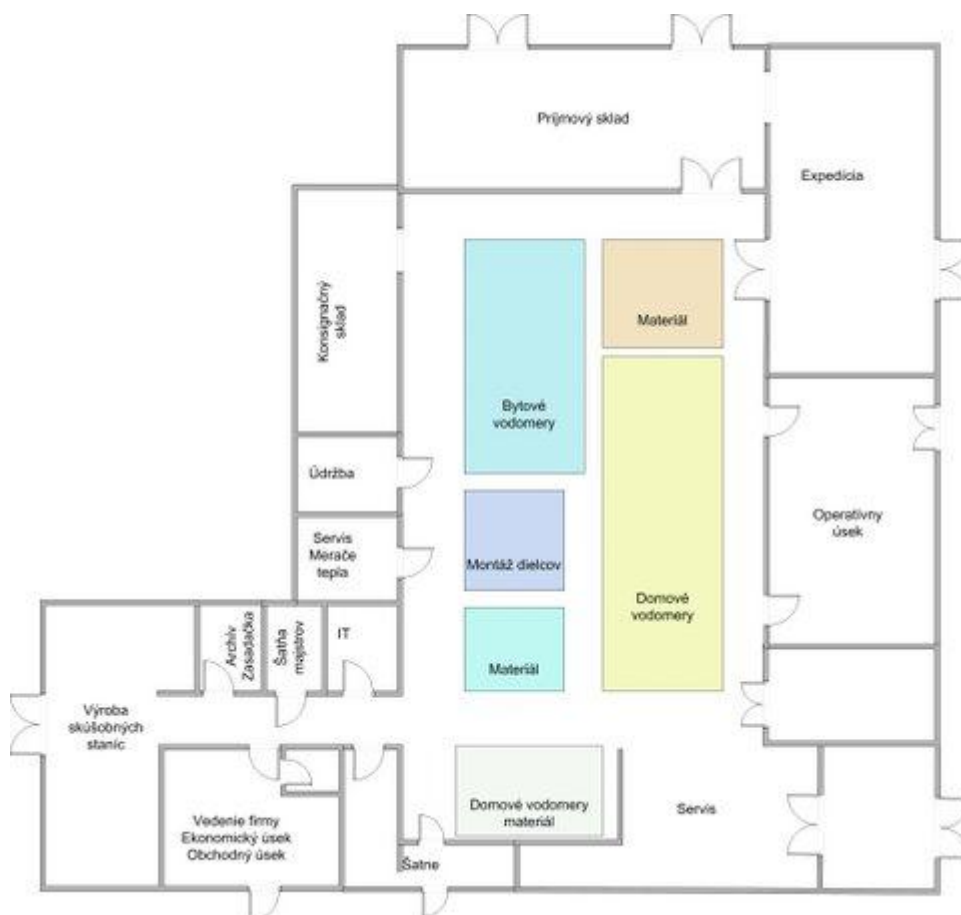
Základné imanie: 1 620 160 €

Interkontinentálne vedenie spoločnosti je v Raleigh USA a ESAAP centrála (do ktorej patrí i SENSUS Slovensko a.s.) v Ludwigshafene v Nemecku. Dnes je pokrytie trhov na všetkých 5-tich kontinentoch vo viac ako 100 krajinách formou priamou alebo cestou distribútorov. Divízia ESAAP obsluhuje krajiny Európy, Ázie, Južnej Afriky a Pacifiku s 1500 zamestnancami v 8 výrobných podnikoch a 17 obchodných spoločnostiach.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné údaje z výročných správ za posledné 3 roky.

	2009	2010	2011
Obrat	29 000 tis €	30 500 tis €	28 500 tis €
Počet zamestnancov	287	290	261
Vodomery spolu	1 357 198 ks	1 664 285 ks	1 493 838 ks
Z toho bytové vodomery	746 405 ks	915 310 ks	821 590 ks

Tab. 1: Základné údaje z výročných správ [15]



Obr. 12: Priestorové usporiadanie spoločnosť SENSUS Slovensko a.s. [15]

2.2 História a významné míľniky spoločnosti

5. januára 1935 bol položený základný kameň podniku. Majiteľom podniku v Starej Turej bola firma Michera A.G., ktorá sa v Bratislave už od roku 1919 zaoberala výrobou vodomeroch a plynomeroch.

Organizačnú konsolidáciu závodu pomohlo zabezpečiť jeho začlenenie do podniku Považských strojární Považská Bystrica od 1. januára 1947. V tomto období bola v Starej Turej sústredená výroba vodomeroch z celého Československa.

Prvého januára 1950 vznikol v Starej Turej podnik Presná mechanika Stará Turá, ktorý vyrábal vodomery a ďalšie meracie prístroje pod značkou PREMA.

Táto značka sa zachovala aj pri začlenení do štátneho koncernu CHIRANA Stará Turá v roku 1976. V rámci koncernu CHIRANA Stará Turá vznikol Závod 03 - Vodomery a merače tepla.

K 1.10.1992 bola vytvorená samostatná spoločnosť s ručením obmedzeným pod názvom Premex s.r.o. Stará Turá ako dcérska spoločnosť CHIRANA - PREMA a.s.

Spoločnosť Premex s.r.o. zmenila právnu formu a organizačnú štruktúru spoločnosti k 1.7.1998 a bola transformovaná na PREMEX-IN, a.s.

V závere roku 1999 boli podpísané dokumenty o vstupe zahraničného investora do firmy PREMEX-IN a.s. formou 100%-ného odkúpenia akcií. Od začiatku roku 2000 zmenila táto spoločnosť majiteľa a následne bola včlenená do priemyselnej skupiny Invensys Metering Systems ako výrobca vodomeroch, meračov tepla, podskupín pre vodomery a skúšobných staníc a od 1.4.2002 zmenila meno na Invensys Metering Systems a.s.

Od 1.4.2004 prebehla ďalšia zmena vlastníka a vznik Sensus Metering Systems a.s., ktorý sa 1.12.2009 premenoval na Sensus Slovensko. a.s.

V roku 1997 bola spoločnosť úspešne certifikovaná organizáciou RW TÜV CERT certifikačné miesto Rheinisch-Westfälischer TÜV a získala Certifikát kvality, ktorý zakaždým úspešne obhájila.

V roku 2003 bola pre celú skupinu Sensus Metering Systems (ďalej už len SMS) vybraná certifikačná spoločnosť Quality Austria. Spoločnosť bola opäť úspešná a získala certifikát kvality.

V roku 2006 začala spoločnosť v súlade s platnou stratégiou skupiny SMS budovať environmentálny systém a ešte v tom roku bol EMS certifikovaný a to opäť spoločnosťou Quality Austria.

Od 1.1.2008 buduje spoločnosť MS BOZP podľa STN OHSAS 18001:2008. Spôsobilosť vybudovaného systému bola potvrdená v septembri 2009 spoločnosťou

Quality Austria. Pri tomto audite spoločnosť úspešne obhájila aj platnosť certifikácie na existujúce systémy SMK a EMS.

V súlade so zákonom sú všetky dodávané vodomery a merače tepla úradne overené vo vlastnom autorizovanom metrologickom pracovisku.

2.3 Hlavná činnosť spoločnosti

V súčasnej dobe predstavuje hlavnú činnosť spoločnosti výroba a montáž meracej techniky na meranie spotreby vody a tepla na vysokej kvalitatívnej úrovni. Portfólio výrobkov meracej techniky tvorí meracia technika pre bytové jednotky – vodomery a merače tepla pre byty okruhovo vykurované a meracia technika pre priemyselné aplikácie merania pretečeného množstva studenej a teplej vody ako i meranie spotrebovaného tepla. Okrem toho je ucelená ponuka od vodomeroch domových cez priemyselné, s možnosťami diaľkových odpočtov pre vodohospodárske spoločnosti. Na základe kvalitného portfólia výrobkov disponuje kompletnou technológiou prenosov dát z meračov, ponúka progresívnu a vysoko vyspelú technológiu meracích zariadení, v značke AMR - pevné rádiové siete, mobilné systémy odpočtov, GSM a MBus pevné siete.

V rámci Meter Park Management ponúka skúšobné zariadenia pre vodomery a merače tepla, servisné služby a poradenskú službu, (inštalácia, opravy, následné overovanie, AMR,).

Kvalitu výrobkov potvrdzuje i fakt, že SENSUS Slovensko a.s. dnes patrí do nadnárodnej spoločnosti, ktorá je celosvetovým lídrom v meraní vody a tepla. SENSUS Slovensko a.s. Stará Turá priamo exportuje do krajín Východnej Európy – Poľsko, Rusko, Ukrajina, Bielorusko, Kazachstan, Arménsko, Moldavsko, Litva, Estónsko a Lotyšsko a cez zahraničné obchodné spoločnosti do celého sveta.

2.4 Hlavný výrobný sortiment

Vodomer je merací prístroj, ktorý zaznamenáva objemové množstvo pretečenej vody. Všetky vyrábané vodomery sú lopatkového typu. Teda fungujú na princípe snímania rýchlosti pretekajúcej vody lopatkovým kolesom. Otáčky lopatkového kolesa sú úmerné rýchlosti pretekajúcej vody a počet otáčok pretečenému objemu.

Vodomery sa delia podľa konštrukcie na jednovtokové a viacvtokové.

- **Jednovtokový** vodomer je lopatkový vodomer, v ktorom sa pretekajúca voda privádza k lopatkovému kolesu jedným vtokovým kanálom a od neho odvádza jedným výtokovým kanálom. Kanály sú umiestnené v puzdre vodomera.
- **Viacvtokový** vodomer je lopatkový vodomer, v ktorom sa pretekajúca voda privádza k lopatkovému kolesu viacerými vtokovými kanálmi a od neho viacerými výtokovými kanálmi. Vtokové a výtokové kanály sú umiestnené tangenciálne v meracej komore vloženej do puzdra vodomera.

Podľa uloženia počítacieho strojčeka sa vodomery delia na suchobežné a mokrobežné.

- **Suchobežný** vodomer má počítací strojček uložený mimo tlakový priestor (v suchu).
- **Mokrobežný** vodomer má počítací strojček uložený v tlakovom priestore (vo vode).

Ako už bolo spomenuté produktové portfólio spoločnosti Sensus Slovensko a.s. je veľmi pestré, za účelom uspokojenia každého typu zákazníka. Každá jedna kategória produktov (napr. bytové vodomery) má viacero typov a každý typ má veľmi veľa prevedení pre jednotlivé trhy.

Spoločnosť na Starej Turej sa zaoberá hlavne výrobou :

Bytové vodomery

Jedná sa o jednvtokové suchobežné vodomery s magnetickou spojkou, ktoré sú určené na meranie spotreby pitnej alebo úžitkovej vody do max. teploty do 90⁰ C.

Základné typy sú:

- Residia Jet a 120, ktoré sa vyrábajú s mosadzným puzdrom.
- Residia Jet C, 120 C , ktoré sa vyrábajú s puzdrom z vysokokvalitného kompozitného materiálu, ktorý je odolný voči korózii a agresívnej vode.

Vodomery sú osadené modulárnym počítacím strojčekom s možnosťou pripojenia komunikačného modulu.

Domové vodomery

Jedná sa o viacvtokové mokrobežné vodomery, ktoré sú určené na meranie spotreby pitnej alebo úžitkovej vody do max. teploty do 40⁰ C. Základné typy sú MN a 420.

Viacvtokové suchobežné vodomery, ktoré sú určené na meranie spotreby pitnej alebo úžitkovej vody do max. teploty do 40⁰ C. Základný typ je 405 S. Vyrábajú sa buď s plastovým počítadlom alebo s hermeticky uzatvoreným počítadlom (sklo – meď).

Ďalej sú to viacvtokové polosuchobežné vodomery metrologickej triedy C, ktoré sú určené na meranie spotreby pitnej alebo úžitkovej vody do max. teploty do 40⁰ C. Základný typ je 420 PC. Vodomery sú osadené chráneným počítacím strojčekom , ktorý je naplnený zmesou vody a glycerínu.

Špeciálne vodomery

Vodomery typu 820 – jednovtokové polosuchobežné vodomery v metrologickej triede C, ktoré sú určené na meranie spotreby pitnej alebo úžitkovej vody do max. teploty do 40⁰ C. Vodomery sú osadené chráneným počítačím strojčekom , ktorý je naplnený zmesou vody a glycerínu.

Vodomery typu AN - viacvtokové mokrobežné vodomery , ktoré sú určené na meranie teplej a horúcej úžitkovej vody do teploty 90⁰ C resp. 120⁰ C. Vodomery sa vyrábajú v prevedeniach – priame puzdro, puzdro s prírubami, vertikálne puzdro pre stúpajúci prúd a vertikálne puzdro pre klesajúci prúd.

Skúšobné stanice na overovanie vodomero

Spoločnosť vyrába skúšobné zariadenia na overovanie vodomero. Jedná sa o špičkové zariadenia riadené počítačom. Stanice sa vyrábajú na zákazku podľa požiadaviek jednotlivých zákazníkov z celého sveta. Podľa konštrukcie sú schopné overovať všetky typy i veľkosti vodomero. Zákazníkmi sú v prevažnej miere vodárne respektíve opravovne vodomero.

2.5 Popis vybraného produktu

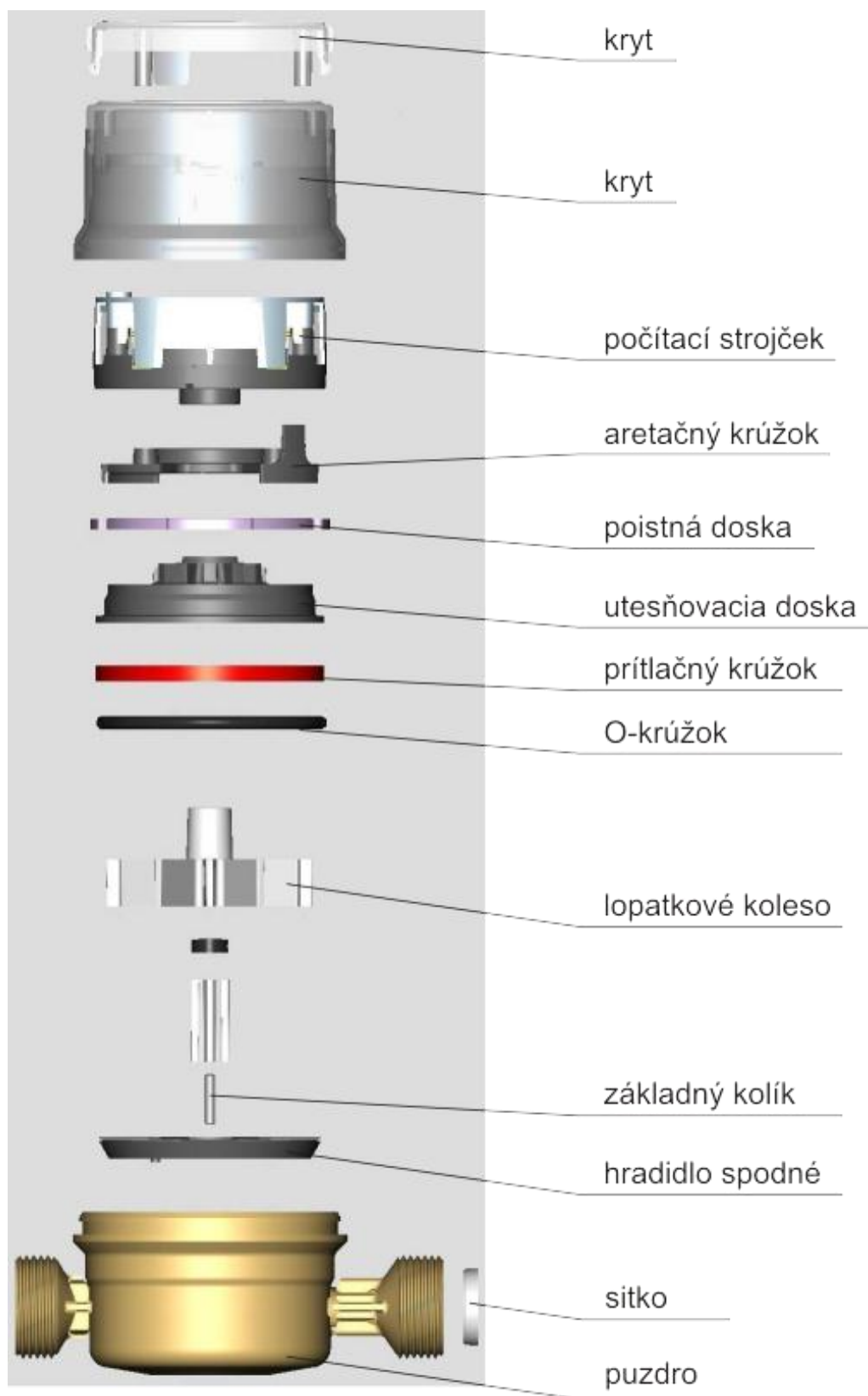
V rámci mojej práce som sa rozhodol zamerať na jeden typ vodomero a to priamo na typ Residia Jet 1,5 (vid' obr. 13). Dôvod spracovať zásobovanie výroby iba jedného typu vodomero, vyplýva z prehľadnosti analýzy. Veľké množstvo typov vodomero a taktiež veľké množstvo súčiastok použitých na ich montáž a s tým súvisiaci materiálový tok zásobovania výroby, by iba zneprehľadnil analýzu pre čitateľa. Navyše vybraný typ vodomero je najviac odoberaný zákazníkmi, čím predstavuje významnú položku pre firmu ako aj pre riešenie zefektívnenia zásobovania výroby.



Obr. 13: Bytový vodoměr typu Residia Jet 1,5 [15]

Residia Jet 1,5 je jednotokový suchobežný bytový vodoměr vyrábávaný v rôznych prevedeniach pre odberateľov z celého sveta. Používa sa pre meranie spotreby množstva pitnej ako aj úžitkovej, studenej alebo teplej vody do maximálnej teploty 90°C. Montuje sa na horizontálne a vertikálne potrubia. Vodoměr je chránený proti vplyvu magnetického poľa, tak aby sa zabránilo ovplyvneniu meradla. Navyše modulárne počítadlo s mechanickým a elektronickým rozhraním umožňuje pripojiť komunikačný modul, čo uľahčuje odčítanie stavu počítadla a tým aj následnú fakturáciu a vyúčtovanie.

Vodoměr Residia Jet 1,5 sa skladá z mosadzného puzdra, plastovej tesniacej dosky, lopatkového kolieska, meracieho mechanizmu, krytu a safírového ložiska a základného kolíku (viď nasledujúci obr. 14).



Obr. 14: Zloženie bytového vodomera Residia Jet 1,5 [15]

3 ANALÝZA LOGISTICKÉHO SYSTÉMU SPOLOČNOSTI

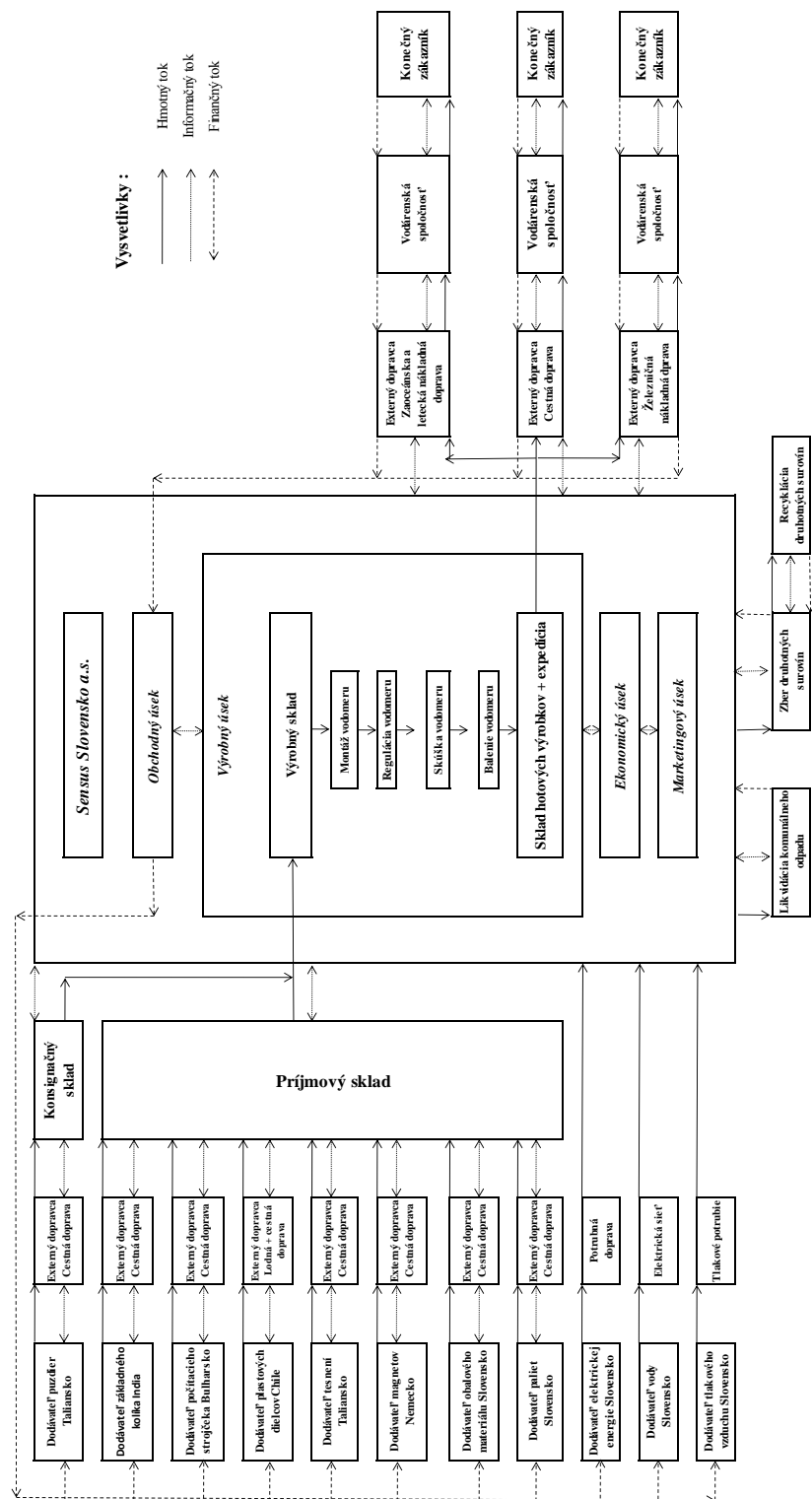
Pri analýze logistického systému spoločnosti SENSUS Slovensko a.s. a jej jednotlivých častí ako objednávanie, čiže nákup súčiastok a tovaru, skladovanie, výrobný proces a expedícia hotových produktov som vychádzal z logistickej siete (viď obr. 15). Materiálový tok v logistickej sieti je založený na metóde FIFO. Dôsledné dodržiavanie tejto metódy zabezpečuje prehľadný tok materiálu, ľahšiu kontrolu evidencie stavu zásob a hlavne spätné sledovanie materiálu v rámci riešenia nezhodného materiálu.

3.1 Logistická sieť

Medzi jednotlivými článkami logistickej siete existujú tri druhy tokov a to hmotné, finančné a informačné. V rámci orientácie práce sa zameriam iba na hmotné toky. Tie smerujú od dodávateľov vstupných surovín cez výrobný proces až ku konečnému zákazníkovi.

Hmotné toky :

- nákup potrebného materiálu (puzdrá, počítaacie strojčeky, plastové dielce, tesnenia, ochranné obaly a fólie atď.)
- uskladnenie materiálu v príjmovom sklade
- zásobovanie výroby a montáže materiálom
- výroba a montáž vodomero
- regulácia vodomero
- skúška vodomero
- balenie a uskladnenie výrobkov
- kontrola na výstupe
- preprava výrobkov
- odovzdanie výrobkov zákazníkovi



Obr. 15: Logistická sieť podniku [15]

3.2 Objednávanie materiálu

Kvalita nakupovaných materiálov sa podstatnou mierou podieľa na kvalite finálnych výrobkov. Od dodávateľov sa vyžadujú dodávky najvyššej kvality a v najvýhodnejších cenách, pružnosť, včasnosť dodávok a schopnosť reagovať na zmeny.

Uzatváranie rámcových zmlúv s dodávateľmi, výber a zmenu dodávateľa zabezpečuje strategický nákup pre celú skupinu Sensus, sídliači v Sensus Deutschland v Ludwigshafene, v spolupráci s manažérom pre strategický nákup.

Dodávky pre spoločnosť Sensus Slovensko a.s. sú realizované z takmer celého sveta. Najväčšie zastúpenie majú dodávatelia z Európskej únie hlavne z Nemecka, Talianska, Francúzska a Bulharska. Z mimo európskych krajín je to hlavne India a Chile.

Jedná sa o týchto dodávateľov pre vybraný typ produktu:

- dodávateľ puzdier – Taliansko
- dodávateľ základného kolíka – India
- dodávateľ počítačieho strojčeka – Bulharsko
- dodávateľ špeciálnych plastových dielcov – Chile
- dodávateľ tesnení – Taliansko, Francúzsko
- dodávateľ magnetov a plastových dielcov – Nemecko
- dodávateľ obalového materiálu, fólií, paliet – Slovensko

Do podniku je materiál prepravovaný pomocou externých dodávateľských služieb. Doprava vstupného materiálu je v prevažnej miere zabezpečená cestnou nákladnou dopravou (kamiónmi). Výnimku tvoria špeciálne plastové dielce, ktoré do podniku dodáva dodávateľ z Chile, pomocou lodnej nákladnej dopravy.

Operatívny nákup materiálu, obchodného tovaru a služieb sa uskutočňuje prostredníctvom vlastnej činnosti operačného útvaru, tzn. zodpovednými referentmi operatívneho nákupu.

Na riadenie výroby a materiálového toku spoločnosť SENSUS Slovensko a.s. využíva podnikový riadiaci systém SAP. Jeho výrobný modul využíva systémy plánovania výrobných a materiálových zdrojov, označených ako MRP. Spolu s tým sa v malej miere využíva systém KANBAN, zatiaľ však je použitý iba u malej časti materiálu.

Požiadavky na objednanie materiálu pre potreby výroby sú uplatňované nasledovne:

- a) Na základe zákaznickej zákazky v SAP
- b) Na základe KANBAN kariet
- c) Na základe objednávacieho návrhu

Na základe uplatnených požiadaviek (v SAP, objednávacích návrhov, KANBAN kariet) určí referent nákupu podľa databázy záznamov v SAP dodávateľa. Databáza záznamov eviduje prepojenie medzi dodávateľom a materiálom. Referent nákupu vystaví objednávky s požadovaným termínom dodania a zasiela ich jednotlivým dodávateľom. Dodávateľ je povinný potvrdiť množstvo a dodací termín do 48 hodín.

V prípade odchýlky množstva alebo termínu na potvrdení od dodávateľa s požiadavkami, informuje referent nákupu vedúceho odboru logistiky a materiálového hospodárstva, ktorý v spolupráci s manažérom strategického nákupu rieši odchýlky s dodávateľmi a potvrdzuje dodacie termíny zákazníkom.

Referent si organizuje a objednáva externú dopravu na dodávku materiálu pri nákupe prostredníctvom vlastnej činnosti odboru spoločnosti. Dopravné náklady môžu dosiahnuť max 4 % z hodnoty tovaru.

Časť materiálu sa zabezpečuje pomocou internetového KANBAN u s nemeckým dodávateľom. Za výber položiek materiálu pre KANBAN je zodpovedný vedúci odboru logistiky a materiálového hospodárstva. Tieto položky majú stanoveného dodávateľa a majú presne stanovenú KANBAN dávku. Za aktualizáciu KANBAN

dávky a teda za počet KANBAN ov v obehu, podľa vývoja v dopyte a v čase doplnenia KANBAN ov je zodpovedný referent nákupu. V prípade potreby výroby je referent nákupu povinný prejednať urgentné zaslanie materiálu dodávateľom mimo nastavenú spotrebu SAP-KANBAN .

3.3 Príjem materiálu

V príjmovom sklade prevezme pracovník skladu materiál alebo tovar a sprievodné dokumenty (dodací list). Pracovník skladu porovná zhodu dodacieho listu s objednávkou. V prípade nezhody rieši tento problém s príslušným referentom. Pracovník skladu vykoná množstevnú kontrolu. V prípade množstevnej nezhody vystaví hlásenie chýb a predloží ho zodpovednému referentovi. Na základe množstevnej kontroly zapíše pracovník skladu príjem k objednávke do systému SAP. Pracovník skladu vystaví príjemku a odovzdá ju pracovníkovi vstupnej kontroly, ktorý svojím podpisom potvrdí kvalitu materiálu.

Dodávky materiálu, surovín a tovaru sú pri vstupe do závodu náhodne kontrolované a skúšané inšpektorom kvality pre vstupnú kontrolu. Vstupná kontrola po predložení príjemky urýchlene preverí kvalitatívne hodnoty dodaného materiálu podľa predpísaných preberacích podkladov a vyjadrí sa, či dodaný materiál vyhovuje, príp. nevyhovuje kvalitatívnym požiadavkám. Zhodný materiál je uvoľnený do výrobnéj spotreby podpisom inšpektora kvality pre vstupnú kontrolu na príjemke materiálu. Dodaný materiál, výrobky a suroviny kvalifikované vstupnou kontrolou ako nezhodné, sú označené červeným lístkom - *neprepustený materiál*. Nezhodný materiál je uskladnený vo vyhradených priestoroch skladu.

3.4 Uskladnenie materiálu

3.4.1 Sklady

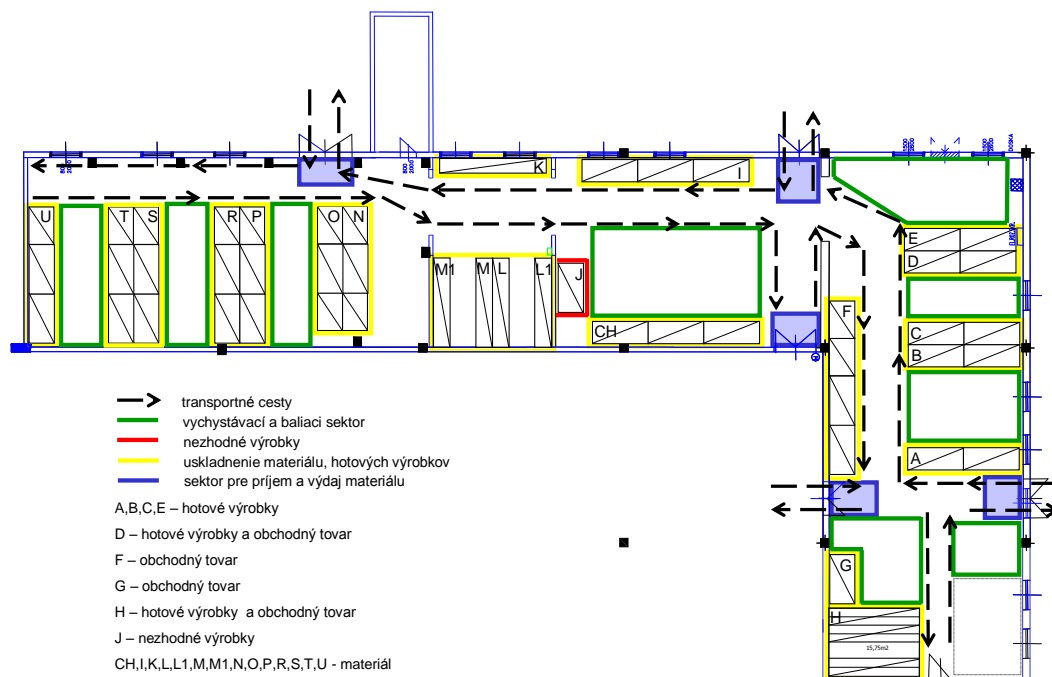
V rámci toku materiálu v spoločnosti sa využívajú nasledovné skladové priestory, ktoré sú umiestnené priamo v podniku:

- príjmový sklad MS 33
- konsignačný sklad MS KOLY
- výrobný sklad MS 41
- expedičný sklad MS 38
- izolačný sklad (sklad pre nezhodný materiál alebo výrobky)

Príjmový a expedičný sklad

Uloženie materiálu sa uskutočňuje v sklade podľa rozmiestnenia v *Situačnom pláne príjmového skladu a expedície*, v ktorom sú určené skladovacie miesta (viď obr. 16). Skladovacie miesta a paletové regály sú z dôvodu lepšej orientácie v sklade označené podľa skupín (materiálov a výrobkov) a ich určenia:

A, B, C, E, D	hotové výrobky;
F, G	obchodný tovar;
H	hotové výrobky a obchodný tovar;
J	nezhodné výrobky;
CH, I, K, L, L1, M, M1, N, O, P, R, S, T, U	materiál.



Obr. 16: Situačný plán príjmového skladu a expedície [15]

Konsignačný sklad

Spoločnosť SENSUS Slovensko a.s. má vytvorený konsignačný sklad pre mosadzné puzdrá a počítačacie strojčeky (viď obr. 17). Dodávatelia uskladneného materiálu sú z Talianska a Bulharska. Výdaj z konsignačného skladu sa uskutočňuje na základe spotreby výroby, ktorej podkladom je konkrétna výrobná zákazka.

Podľa skumulovaných výrobných zákaziek skladník vo výrobe fyzicky preskladní potrebný počet paliet z konsignačného skladu a zapíše odobrané množstvo do zošita evidencie výdajov z konsignačného skladu. Na základe tohto zápisu preskladní disponent výroby odobrané množstvo z konsignačného skladu na sklad výroby v SAP. Týmto preskladnením sa automaticky záúčtuje príjem na sklad výroby.



Obr. 17: Konsignačný sklad pre mosadzné puzdrá a počítaacie strojčky [15]

Výrobný sklad

Materiál v rámci výrobného skladu nie je sústredený na jednom mieste, ale je rozložený po celej výrobe hlavne okolo výrobných liniek. Výdaj zo skladu výroby sa uskutočňuje štandardným retrográdnym výdajom v rámci systému SAP.

Výdaj materiálu a polotovarov, hotových výrobkov a obchodného tovaru sa uskutočňuje:

- a) retrográdne - na základe odvedenej výroby hotových výrobkov podľa rozpadu kusovníkov v SAP (priamy materiál)
- b) na základe výdajových dokladov - výdajka, prevodka, príp. pomocou SAP- MM modul – uvoľnenie materiálu v sklade (preskladnenie)
- c) zaúčtovaním vystaveného dodacieho listu a faktúry, pri predaji hotových výrobkov, obchodného tovaru, náhradných dielov a materiálu

Pracovník skladu zodpovedá za to, že dodaný materiál alebo tovar je vyskladnený podľa výdajového dokladu v náležitej kvalite a množstve.

3.4.2 Manipulačná technika

V priestoroch spoločnosti je preprava a manipulácia s materiálom zabezpečovaná pomocou manipulačnej techniky od firmy Linde. Vo vonkajších priestoroch príjmového a expedičného skladu sa na vykladanie materiálu z kamiónov, resp. nakladanie výrobkov do kamiónov používa vysokozdvížny vozík so spaľovacím motorom. V priestoroch skladov a vo výrobe sa na zakladanie paliet do regálov používajú elektrické stohovacie vozíky. Na premiestňovanie materiálu vo vnútorných priestoroch spoločnosti sa používajú ručné paletové vozíky.

3.4.3 Regálová technika

Použitie paletových alebo policových regálov na uskladnenie materiálu, zvyšuje kapacitu skladov a sprehl'adňuje uloženie materiálu. V príjmovom a expedičnom sklade sa na palety používajú trojposchodové paletové regály (vid' obr. 18). Na drobný materiál v škatuliach alebo v prepravkách sa používajú policové regály (vid' obr. 19). V konsignačnom sklade sa na uskladnenie paliet používajú trojposchodové paletové regály. Vo výrobe sú palety uložené buď priamo na ploche vo vyhradených zónach alebo sú uložené do jednoposchodových regálov. Drobný materiál v unifikovaných škatuliach je uložený v policových regáloch.



Obr. 18 a 19: Paletový regál (obr. vľavo) a policový regál (obr. vpravo) [15]

3.4.4 Obalová technika

Základnou funkciou obalovej techniky je chrániť materiál resp. hotové výrobky pred mechanickým poškodením a nečistotou. Každý obal je označený štítkom so základnými údajmi o obsahu. Prevažná časť dodávaného materiálu je balená v unifikovaných škatuliach. Veľkou výhodou unifikovateľnosti je vynikajúca skladovateľnosť a manipulácia. Hotové výrobky sú balené podľa požiadaviek jednotlivých zákazníkov. Ak odberateľ vodomery ďalej spracováva sa tieto balia buď do ohrádkových palet (viď obr. 20), alebo do gitter boxov (viď obr. 21).



Obr. 20 a 21: Ohrádková paleta (obr. vľavo) a Gitter box (obr. vpravo) [15]

V prevažnej väčšine sa každý vodoměr zabalí do jednotkovej škatule. Následne sa jednotkové škatule zabalia do skupinovej škatule. Tá je buď pre 10 alebo pre 20 kusov vodoměrův podľa požiadavky zákazníka alebo podľa veľkosti vodoměrův. Vodomery v skupinových škatuliach sa v požadovaných počtoch ukladajú na EURO palety.



Obr. 22 a 23: Jednotková a skupinová škatuľa (obr. vľavo) a vodomery na EURO palete (obr. vpravo)
[15]

3.5 Výrobný proces

Spoločnosť SENSUS Slovensko a.s. je orientovaná na viacero druhov výrobkov. To na jednej strane pomáha vyvažovať odbytové riziká, ale na druhej strane kladie vysoké nároky na optimalizáciu využitia výrobných kapacít. Musia sa zosúladiť výrobné termíny vzhľadom na dodacie termíny pri maximálnom využití všetkých zdrojov výroby.

3.5.1 Operatívny plán

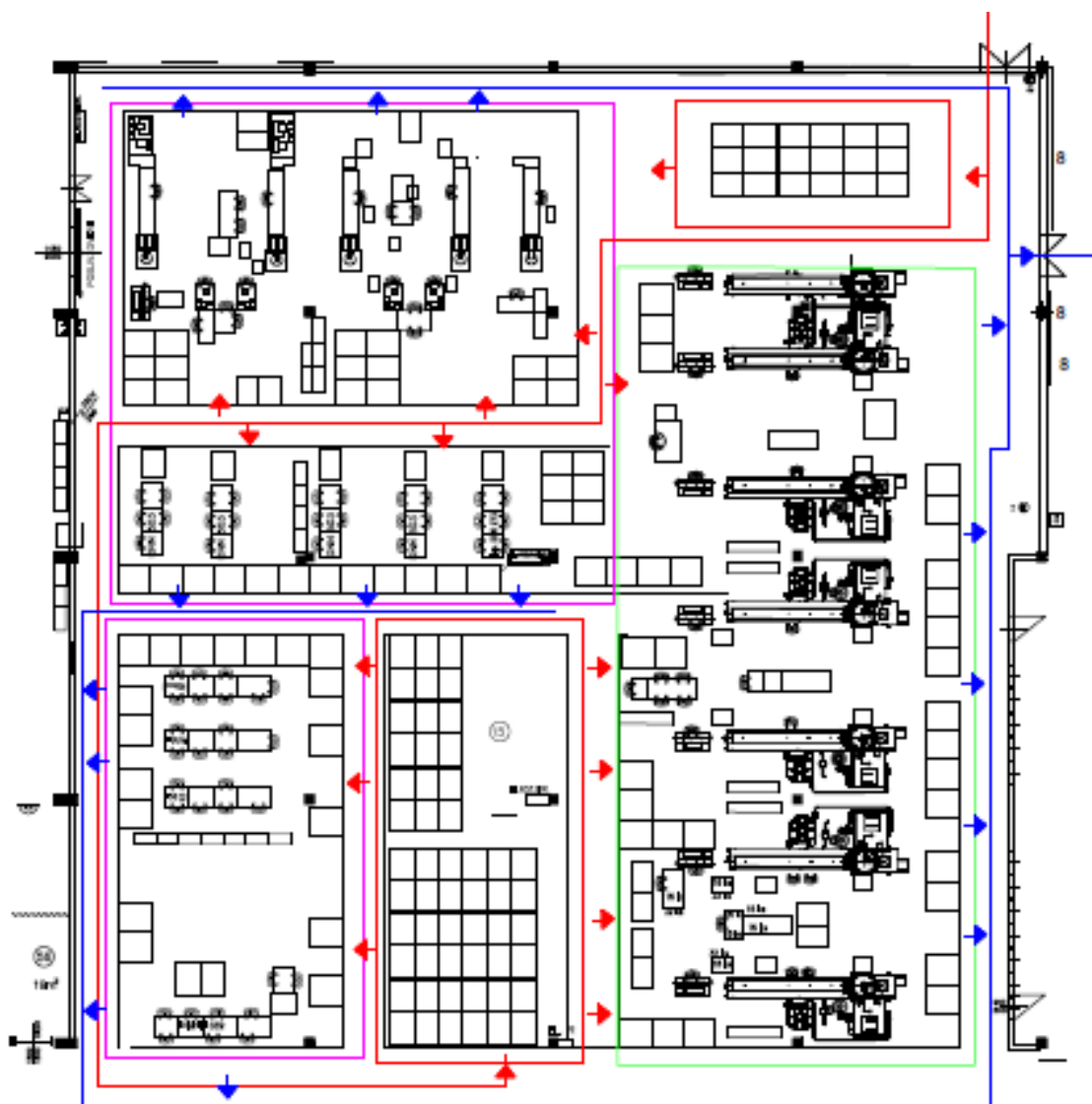
Operatívny plán spoločnosti sa vytvára na základe objednávky od zákazníka. Výroba sa spúšťa až vtedy, keď je záväzne potvrdená objednávka zákazníka. Vyrába sa len to, čo sa v skutočnosti predá. Materiál je ťahaný zákazníkom. Z pohľadu logistického reťazca sa jedná o princíp ťahu (PULL). Ten musí byť implementovaný vo všetkých článkoch logistického reťazca. Pri správnom nastavení systému sa výrazne znižuje hladina zásob.

Pri potvrdzovaní objednávky sa preveria kapacitné možnosti výroby a dodacie možnosti materiálu. Na základe kladných odpovedí sa potvrdí objednávka zákazníkovi a zaradí sa do operatívneho plánu podľa požadovaného termínu. Operatívny plán na konkrétny týždeň sa uzatvára a schvaľuje týždeň vopred. Následne sú pre potreby výroby

uvoľnené karty výrobných zákaziek (viď príloha 1). Výrobný úsek si jednotlivé zákazky roztriedi a zoradí podľa typu puzdier na jednotlivé linky. Zoskupovanie podľa typu puzdier sa robí z dôvodu jednotného upínania vodomeroch na skúšobnej trati. Výsledkom je týždňový plán pre jednotlivé linky.

3.5.2 Výroba

Výrobný proces sa realizuje na základe vopred vytvoreného plánu výroby, kariet výrobných zákaziek a pracovných postupov. Výroba resp. montáž vodomeroch prebieha na výrobných linkách, ktorých rozmiestnenie je znázornené na layoute hlavných výrobných priestorov (viď obr. 24).



Obr. 24: Layout hlavných výrobných priestorov [15]

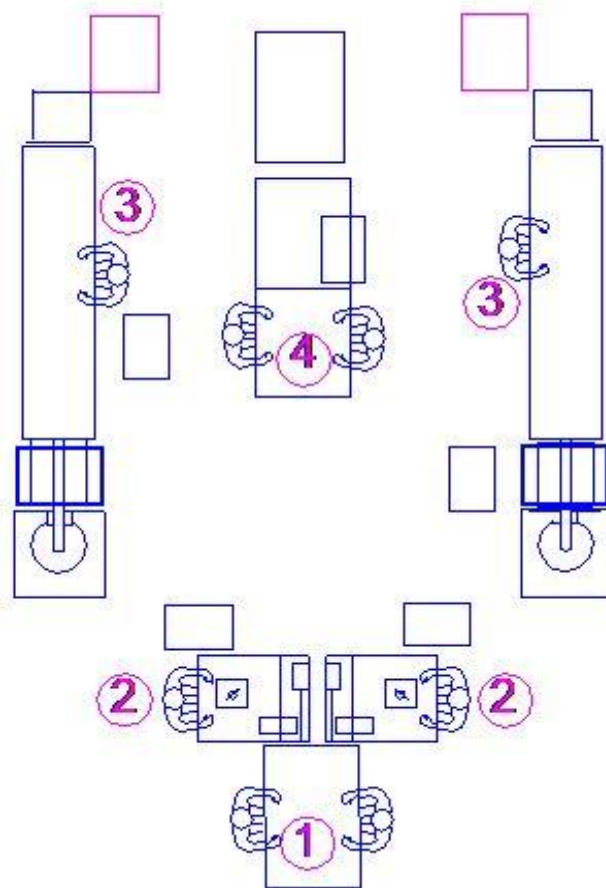
Štyri montážne linky na pravej časti a tri montážne linky na ľavej hornej časti layoutu slúžia na výrobu rôznych typov vodomeroch. Výroba dielcov a podskupín ako napríklad počítačích strojčekov, lopatkových koliesok a pod. sa v rámci layoutu nachádza v ľavej spodnej časti.

3.5.3 Výrobná linka

Linka je základným segmentom výroby spoločnosti. SENSUS Slovensko a.s. využíva sa na výrobu dielcov a podskupín 9 liniek a 7 liniek na výrobu vodomeroch. Z dôvodu zjednodušenia analýzy a riešenia sa budeme zaoberať iba linkou na výrobu bytových vodomeroch.

Výrobná linka sa skladá z dvoch skúšobných zariadení, dvoch regulačných staníc a spoločnej montážnej časti. Regulačná stanica a skúšobné zariadenie pri overovaní vodomera úzko spolupracujú. Montážna časť linky je naktovaná tak, že stíha zásobovať obe skúšobné zariadenia naraz. Tok jedného kusu sa na linke využíva až po skúšku. Do skúšobnej trate sa naraz upína 20 ks vodomeroch. Schéma linky je uvedená na obr.

Na jednotlivých linkách sa využíva systém toku materiálu *One piece flow* – tok jedného kusu. Touto metódou sa odbúrava hromadenie materiálu na linke. Kvalitatívnu kontrolu jednotlivých operácií vykonávajú samotní operátori (pracovníci) v súlade s pracovnými postupmi. Pri náznaku nezhody, ktorú operátor zistí, automaticky zastaví linku do vyriešenia problému.



Obr. 25: Schéma montážnej a skúšobnej linky bytového vodomera [15]

3.5.4 Popis montáže vodomera

Montáž vodomera na jednej výrobnjej linke je rozložená na štyri pracoviská a ich rozmiestnenie v rámci linky je znázornené na obr. 25.

Pracovisko č. 1 – montáž hydraulickej časti

Na prvej operácii sa do puzdra vodomeru vloží základný kolík a spodné hradidlo. Pomocou pneumatického lisu sa všetky položky mechanicky spoja. Následne sa zalisuje do vtokového kanála sitko.

V rámci druhej operácie sa na základný kolík uloží lopatkové koleso a puzdro sa uzavrie utesňovacou doskou s O–krúžkom. Pod ručným lisom sa O–krúžok zaistí prítlačným krúžkom. Na záver sa utesňovacia doska zaistí poistnou doskou. Hotová hydraulická časť sa presunie na ďalšie pracovisko.

Pracovisko č. 2 – regulácia hydraulickej časti

Hydraulická časť sa upne do regulačnej stanice. Po spustení stanice sa pomocou regulačného kľúča natočí utesňovacia doska do polohy, v ktorej vykazuje hydraulická časť požadované hodnoty.

Pracovisko č. 3 – overovanie vodomeru

20 ks naregulovaných hydraulických častí sa upne do skúšobnej stanice. Nasadia sa počítacie strojčeky a na ne sa uložia snímače. Následne sa spustí skúška. Skúška prebieha automaticky, nakoľko stanica je riadená počítačom. Po ukončení skúšky sa vodomery vyložia z trate na prepravné vozíky. Vodomery, ktoré vyhoveli sa zakrytujú a označia sa plombou. Vodomery, ktoré nevyhoveli skúške sa vrátia buď na preregulovanie, alebo na opravu.

Pracovisko č. 4 –balenie vodomera

Hotový vodomér sa označí požadovanými nálepkami a zabalí sa do jednotkovej lepenkovej škatule. Následne sa 20 ks jednotkových škatúľ zabalí do škatule skupinového balenia. Tá sa uloží na pripravenú paletu.



Obr. 26 a 27: Montážna a skúšobná časť linky bytového vodomera [15]

3.5.5 Zásobovanie linky materiálom

Na uvedenej linke sa nevyrába iba jeden typ vodomera. V priebehu týždňového plánu sa vyrábajú rôzne typy vodomeroch v rôznych veľkostiach a v rôznych počtoch. To kladie vysoké nároky na zásobovanie linky materiálom. Materiál pre základné typy vodomeroch Residia Jet je uvedený v prílohe . Z uvedených údajov je zrejmé, že prevažná časť materiálu je pre všetky základné prevedenia rovnaká. Mení sa hlavne puzdro a počítačový strojček.

Materiál až na zopár výnimiek je balený do unifikovaných škatúľ, ktoré uľahčujú skladovanie materiálu. Počet kusov v škatuli je pre jednotlivé druhy materiálu iný. Z dôvodu lepšej skladovateľnosti sú škatule uložené na EURO paletu v počte 40 kusov. U vybraných materiálov je jedna paleta (40 ks škatúľ) dohodnutá ako KANBAN ová dávka. Na montážnej linke sa používajú buď unifikované škatule, alebo sa materiál

preloží do plastových boxov. Boxy sa využívajú buď z priestorových dôvodov, alebo ak je materiál malých rozmerov.

Na uvedenej linke sa na jednej zmene vyrobí cca 920 ks vodomeroch typu Residia Jet. Pri trojzmennej prevádzke je to zhruba trikrát viac, čiže 2760 ks vodomeroch. Takýto vysoký výkon platí iba pre uvedený typ vodomera. Pre každý typ vodomera je výkon linky iný. Je to dané rozmerom vodomera alebo náročnosťou skúšok.

V tabuľke č. 2 je uvedený prehľad základného materiálu použitého na výrobu bytového vodomera Residia Jet 1,5, počet kusov v obale (škatuľa alebo vrečko), v ktorom sú jednotlivé položky zabalené, počet kusov na palete a spotreba jednotlivých balení za deň. Spotreba za deň je uvádzaná preto, lebo pracovník výrobného skladu naväza materiál z príjmového alebo konsignačného skladu do výroby iba na 1. zmene.

Materiál	Typ	SAP	Počet kusov v škatuli / vrečku	Počet kusov na palete	Spotreba jednotlivých balení za deň
Puzdro	DNN 2.010	78114762	50	2400	2 palety
Hradidlo spodné	DN 1.200	78114768	600	24000	5 škatúl
Základný kolík	D 214-1	78101385	50000		box- 2700 ks
Lopatkové koleso	DNN 3.273	68116870	310	12400	9 škatúl
Utesňovacia doska	DNN 4.643	68114853	250	10000	11 škatúl
O - krúžok	53,09 x 3	03109256	2500		box- 2700 ks
Prítlačný krúžok	DNN 768	78107569	800	32000	4 škatule
Poistná doska	DNN 1.704-1	78116742	200	10000	14 škatúl
Aretačný krúžok	DC 1.701-1	78116911	400	16000	7 škatúl

Sitko	DNN 114	78107701	7000	280000	1 škatuľa
Tieniacci krúžok		94017993	1000		3 škatule
Počítací strojček	DC 1.503/30	68115387	100	4000	27 škatúľ
Kryt	DC 714/MS	78114720	80	3200	1 paleta
Kryt	DC2.861	78116691	500	20000	6 škatúľ
O - krúžok	56,87 x 1,78	03109257	5000		box- 2700 ks
Jednotková škatuľa	135x82x100	94020776		2000	2 palety
Skupinová škatuľa	440x288x222	94020777		280	1 paleta

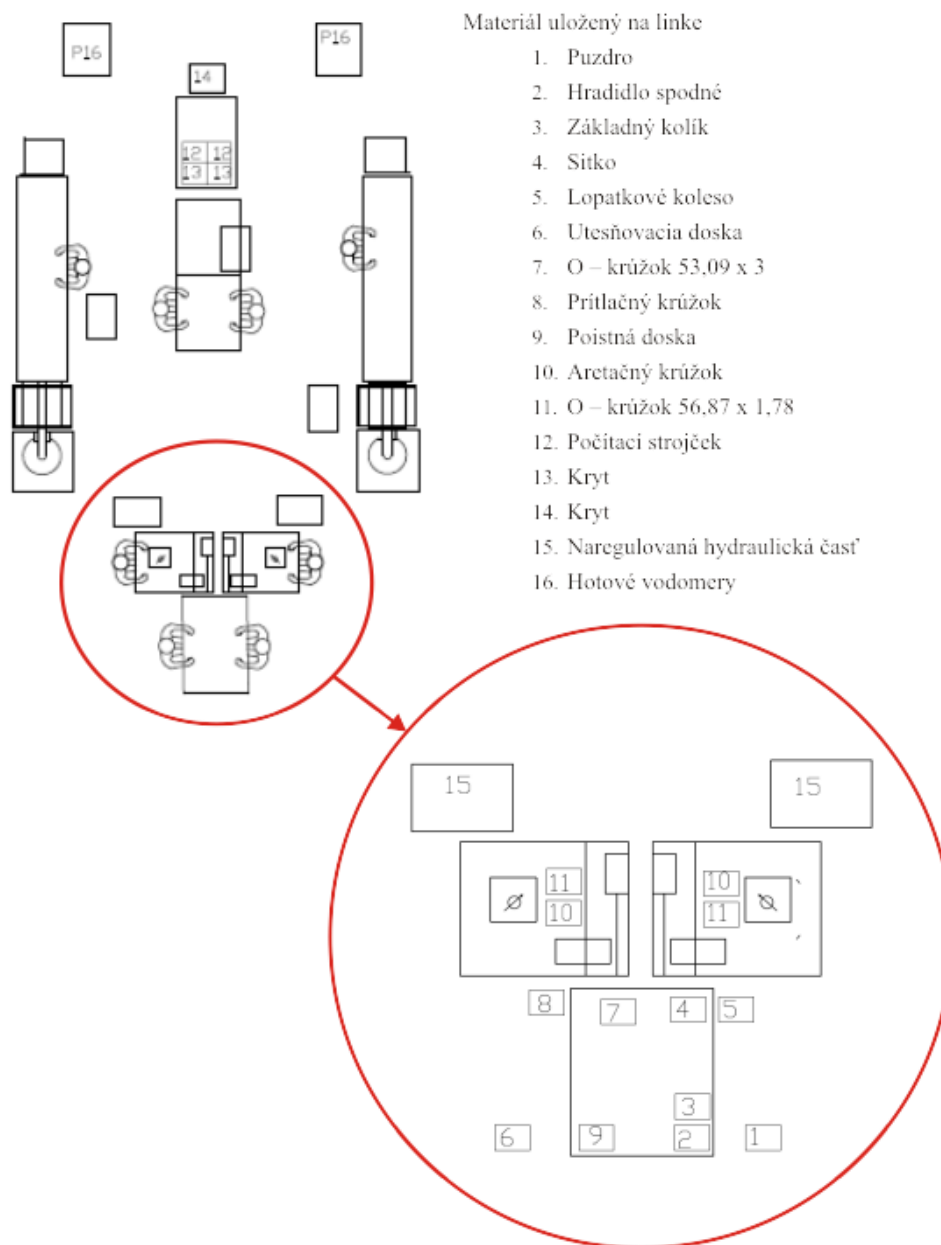
Tab. 2: Základný materiál použitý na výrobu vodomeru Residia Jet 1,5 [15]

Spoločnosť vyrába na siedmich linkách, ktoré sú buď také isté ako analyzovaná linka, alebo sa čiastočne líšia podľa typu vodomeru. Vzhľadom k vysokému výkonu jednotlivých liniek je i spotreba materiálu veľmi vysoká. Prevažná časť materiálu je uložená na paletách. Jedná sa hlavne o materiál, ktorý má vysokú spotrebu. Palety sú uložené na podlahe na vyhradených miestach. Materiál na paletách má presne definované miesto. V rámci vizualizácie je toto miesto označené, čím sa zjednodušuje orientácia skladníka i operátorov. Drobný materiál sa uloží do policových regálov.



Obr. 28 a 29: Materiál vo výrobe [15]

Pracovník výrobného kladu naváža materiál z príjmového skladu alebo konsignačného skladu do výroby. Z týchto centrálnych miest si operátori jednotlivých liniek priebežne berú materiál priamo na linky. Uložený materiál na linke je znázornený na nasledujúcom obr. 30.



Obr. 30: Uloženie materiálu na výrobnej linke [15]

Vyhotovenie zákazky zaznamená facilitátor (majster) výroby do interného systému (SAP). Touto operáciou zároveň odpíše použitý materiál v rámci výrobného skladu.

3.6 Expedícia hotových produktov

Výrobky vyrobené na základe výrobnjej karty sú postúpené na expedičný sklad. V tomto sklade je výrobok expedične zabalený podľa požiadaviek zákazníka alebo podľa druhu dopravy (námorná, pozemná, letecká a pod.). Tovar je expedovaný podľa dispozícií zodpovedných referentov odbytu (vychystávací list, dodací list, baliaci list a pod.) a referenta logistiky, ktorý zabezpečuje vystavenie sprievodných dokumentov (faktúra, CMR, colné doklady a pod.).

3.7 Zhodnotenie analýzy

Na layoute výroby (viď obr. 24) je vidieť komplikovaný systém rozloženia liniek a uloženého materiálu. V layoute sú červenou čiarou vyznačené trasy navážania materiálu z príjmového skladu a modrou čiarou odvážanie hotových výrobkov do expedičného skladu. Dopravné trasy sú zdĺhavé a zložité. Je to pozostatok postupného rozvoja spoločnosti.

Na začiatku sa vyrábalo iba na 4 výrobných linkách. Ako sa postupne preberala výroba rôznych typov vodomerozov zo zahraničia, rozširovala sa výroba až po dnešný stav. Postupným pridávaním jednotlivých liniek a rôznych zariadení sa neustále menil úložný priestor na materiál. Toto spolu s obmedzenou kapacitou príjmového skladu je hlavným dôvodom vysokého stavu zásob vo výrobe.

Keďže palety s materiálom sú uložené v blízkom okolí jednotlivých liniek, je výroba preplnená materiálom. Na niektorých miestach to vyzerá, ako keby sa pracovalo v sklade materiálu (viď obr. 28 a 29). Niektoré paletové miesta s materiálom sú spoločné pre viacero liniek.

Ďalšie zaťaženie výrobného skladu vzniká pri zmene výrobného plánu, kedy často ostáva vo výrobnom sklade materiál z predošlej výroby. Napriek tomu, že väčšinou pozostáva z drobných súčiastok, vedie k zneprehľadňovaniu výrobného skladu a tým aj spomaľuje a zaťažuje výrobný proces.

Tento spôsob uloženia materiálu vo výrobe je z pohľadu využitia plochy relatívne efektívny, je ale veľmi komplikovaný a znižuje výkon linky. Z dôvodu ďalšieho plánovaného rozšírenia výroby a zvýšenia výkonov na stávajúcich linkách bude nutné v blízkej budúcnosti riešiť tok materiálu vo výrobe.

4 NÁVRH RIEŠENIA

V rámci preberania výroby nových typov vodomeroch od zahraničných partnerov sa neúmerne zaplnila výroba ako o nové linky, výrobné zariadenia tak i potrebný materiál. To spôsobilo, že spoločnosť v súčasnom období naráža na obmedzené, ako výrobné, tak i skladovacie kapacity. Problém výrazne zhoršuje požiadavka na ďalšie plánované rozšírenie výroby o nové typy vodomeroch. Zahraničné vedenie spoločnosti sídlia v Ludwigshafene v Nemecku rozhodlo o reorganizácii výroby v rámci svojej pôsobnosti v Európe. Vedenie plánuje presunúť výrobu z pobočiek vo Španielsku a vo Francúzsku do spoločnosti SENSUS Slovensko a.s. Reorganizácia v podniku sa dotkne aj výroby dielcov a podskupín, ktoré sa už nebudú vyrábať v podniku SENSUS Slovensko a.s., ale ich zabezpečia externí dodávatelia. Od nich sa budú zmontované dielce nakupovať ako hotový materiál. Nemecké vedenie taktiež vyberie externých zahraničných dodávateľov pre najnákladnejšie dielce a podskupiny. Pričom podnik SENSUS Slovensko a.s. si bude vyberať dodávateľov menej nákladných súčastí. Odstránením výroby dielcov a podskupín v podniku sa uvoľnia výrobné priestory, do ktorých sa však nainštalujú nové zariadenia a montážne linky za účelom rozšírenia výroby o nové typy vodomeroch.

Táto skutočnosť vytvára veľkú príležitosť na celkovú reorganizáciu výrobných priestorov. Tá by sa mohla týkať nového preskupenia výrobných liniek a hlavne uloženia materiálu. Riešenie musí zabezpečiť sprehľadnenie toku materiálu a výrobkov a skrátenie transportných dráh materiálu a výrobkov.

Zo spomínaných nedostatkov podniku sa zameriam na dve základné oblasti:

- celkovú reorganizáciu výrobných priestorov z pohľadu toku materiálu
- uloženie materiálu pri výrobných linkách

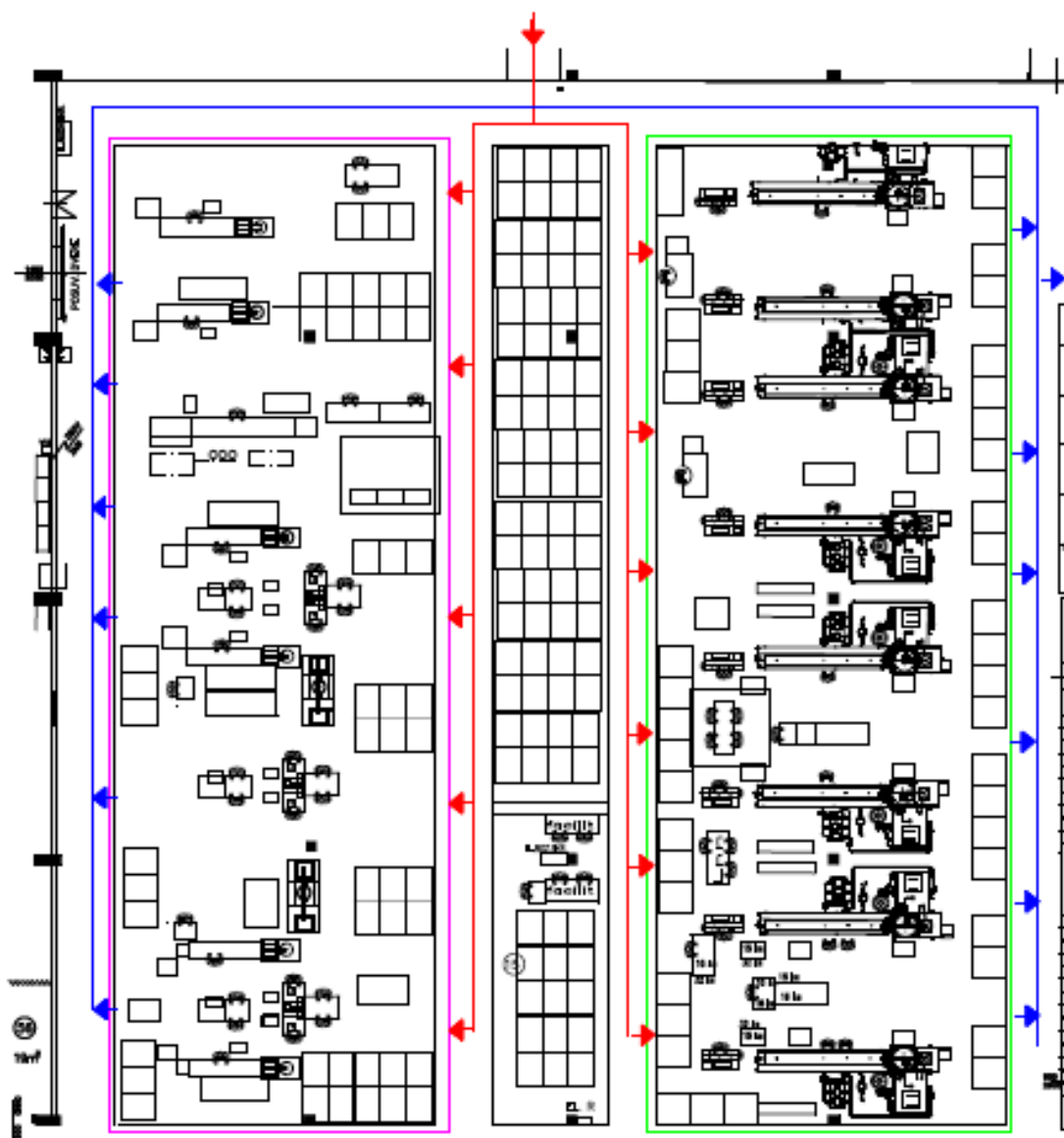
Riešením zaťaženia výrobného skladu o nepoužitý materiál z predchádzajúceho výrobného plánu sa v tejto práci nebudem zaoberať, pretože daná problematika by

svojou obšírnosťou vystačila na samostatnú diplomovú prácu. Ako vhodné riešenie sa ponúka zavedenie interných KANBAN ových dávok v rámci materiálového toku vo výrobe.

4.1 Návrh reorganizácie výroby

Na layoute výroby (viď obr. 24) je vidieť súčasný systém rozloženia liniek a uloženého materiálu. Dopravné trasy sú veľmi dlhé a zložité. Materiál sa do výroby naväža z príjmového skladu (horná časť obrázku). Trasa je vyznačená červenou farbou. Hotové výrobky sa odvážajú do expedičného skladu (pravá strana obrázku). Trasa je vyznačená modrou farbou. Zobrazenie príjmového a expedičného skladu je uvedené na obr. 16.

Výrobný úsek navrhujem rozdeliť na bytové a domové vodomery. Ako už bolo uvedené, bytové vodomery sú konštruované ako jednvtokové suchobežné vodomery lopatkového typu a domové vodomery ako viacvtokové mokrobežné vodomery lopatkového typu. Okrem konštrukčných rozdielov má každá z týchto skupín svoje špecifiká. Okrem určitých výnimiek je použitý materiál pre každú skupinu iný. Pri súčasnom rozdelení je výroba oboch skupín čiastočne premiešaná, čo sa hlavne odzrkadľuje v uložení materiálu.



Obr. 31: Nový layout hlavných výrobných priestorov [15]

Môj návrh spočíva v rozdelení dielne na dve časti (viď obr. 31). Na pravej strane by bola výroba bytových vodomeroch (fialový rámik) a na ľavej strane by bola výroba domových vodomeroch (zelený rámik). Základný materiál na paletách by bol uložený uprostred dielne medzi oboma výrobami. Z dôvodu skrátenia transportných trás pre navážanie materiálu navrhujem vytvoriť nový vchod z príjmového skladu a to v strede dielne pri plánovanom úložnom priestore materiálu. Vzhľadom na polohu výroby bytových vodomeroch na dielni je úspora navážacích trás ešte výraznejšia (viď tab. 3).

	Súčasný stav	Návrh nového usporiadania	Úspora
Materiál	140 m	80 m	57%
Hotové výrobky	155 m	91 m	58%

Tab. 3: Základný materiál použitý na výrobu vodomeru Residia Jet 1,5 [15]

Úspory v navážacích trasách som spolu s pracovníkmi výroby stanovili na základe hrubých meraní priamo vo výrobe, pričom sme vychádzali z najdlhších možných trás prepravy materiálu a výrobkov.

4.1.1 Podmienky realizácie

Realizácia navrhovaného riešenia reorganizácie dielne podniku predstavuje významnú zmenu v podniku, ktorá výrazne ovplyvní chod výroby podniku. Keďže spoločnosť bude musieť obmedziť výrobu na čas realizácie zmeny. Tu sa ponúka riešenie začleniť reorganizáciu výroby už do spomínaného rozširovania objemu výroby. Tým pádom by sa znížili časové straty spôsobené obmedzenou výrobou. Oproti druhej variante, kedy by sa realizovali obe zmeny s časovým odstupom, sa možnosť súčasnej realizácie oboch zmien javí ako menej nákladová.

Po konzultáciách s pracovníkmi výroby som stanovil ako hlavnú podmienku realizácie, precízne naplánovanie daných zmien, a to hlavne z toho dôvodu, že spoločnosť si nemôže dovoliť výrazné obmedzenia výroby, nakoľko musí plniť dlhodobu uzatvorené kontrakty, tak aby neprišla o stávajúcich, prípadne budúcich zákazníkov.

Na základe podmienky neustáleho výrobného procesu musí prestavba výroby postupovať po linkách, čiže sa odstaví vždy iba jedna linka a ostatné linky budú v prevádzke. Tým sa dosiahne nepretržitého výrobného procesu, avšak s určitými časovými stratami. Tie by sa odstránili zvýšením zmenovosti a prácou počas víkendov a sviatkov.

Prestavba by mala prebehnúť nasledovne:

- Z výrobných plochy odstrániť linky na výrobu dielcov a podskupín.
- Následne pripraviť nové elektrické rozvody vrátane osvetlenia.
- Namontovať nové plastové rozvody na vodu pre skúšobné stanice a regulačné trate.
- Namontovať nové rozvody na tlakový vzduch.
- Po dokončení rozvodov sa začnú premiestňovať jednotlivé linky. Premiestňovanie musí byť postupné, aby sa zbytočne neobmedzovala výroba.
- Po namontovaní linky musí byť táto metrologicky overená a uvedená do prevádzky.

Práce na nových rozvodoch vody, vzduchu a elektriny a vybudovanie nového vchodu do výroby budú zabezpečovať externé firmy. Prekládku výrobných zariadení jednotlivých liniek budú zabezpečovať pracovníci internej údržby v spolupráci s pracovníkmi výroby.

Náklady na celú akciu budú zahrnuté do prevádzkových nákladov na údržbu a opravy. Jednotlivé nákladové položky na premiestnenie liniek a vytvorenie nového vchodu z príjmového skladu do výroby som po dohode s pracovníkmi spoločnosti stanovil nasledovne:

Elektrické rozvody	2500 €
Rozvody vody	3300 €
Rozvody tlakového vzduchu	1000 €
Ostatná práca	1000 €
Ostatný materiál	600 €
Spolu to činí	8400 €

Jedná sa iba o hrubý odhad, ktorý vyplynul už z predchádzajúcich zmien výroby v podniku.

Zrušením výroby dielcov a podskupín, sa v podniku uvoľnia výrobné priestory a pracovné sily. Spoločnosť SENSUS Slovensko a.s. má v pláne využiť stávajúcich pracovníkov do montáže na nových výrobných linkách, v rámci rozšírenia výroby, ale aj ako obsluhu skúšobných zariadení. Využitie stávajúcich pracovníkov prinesie určité výhody pre podnik. Značnou výhodou pracovníkov je znalosť prostredia podniku, ale aj znalosť bezpečnostných opatrení. Ďalšia výhoda plynie z ušetrenia nákladov ako časových, tak aj finančných, ktoré by firma musela vynaložiť na prijatie nových zamestnancov do výroby. Podmienkou tohto riešenia bude nutné preškolenie pracovníkov na iný typ montážnych činností. Časť pracovníkov, ktorá bude obsluhovať skúšobné zariadenia, musí absolvovať dvojmesačné školenie ukončené certifikovanými metrologickými skúškami.

4.1.2 Prínosy reorganizácie

Zmena rozloženia montážnych liniek a umiestnenia výrobného materiálu na dielni prinesie:

- prehľadné a centralizované uskladnenie materiálu vo výrobe
- zefektívnenie materiálových tokov vo výrobe
- časovú úsporu navážacích trás
- časovú úsporu pracovníka výrobného skladu

Z ekonomického hľadiska reorganizácia výrobného procesu nadobudne na významnosti pri rozširovaní výroby, kedy by sa neefektívny materiálový tok vo výrobe viac prejavil na objeme produkcie, tým pádom aj na zisku spoločnosti.

4.2 Zmena v zásobovaní linky materiálom

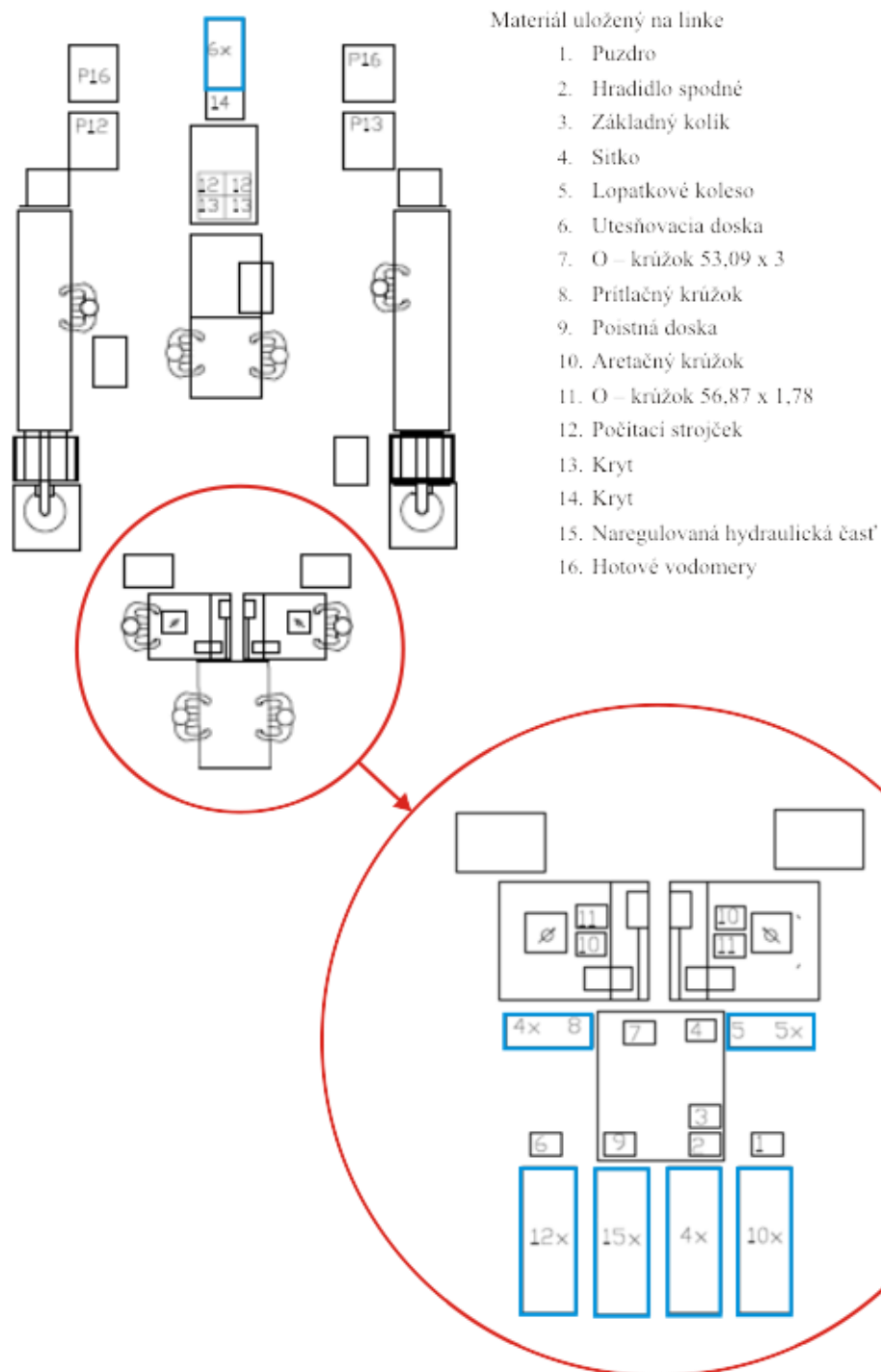
V rámci reorganizácie výroby som navrhol zmeniť aj samotné zásobovanie jednotlivých liniek za účelom zvýšenia produkcie jednotlivých liniek.

Doposiaľ pracovník výrobného skladu navážal materiál z príjmového a konsignačného skladu iba na centrálné úložné miesta materiálu vo výrobe. Odtiaľ si materiál na linky odoberali operátori.

Aby nemuseli operátori neustále odbiehať a odoberať materiál z linky, navrhujem doplniť linku o supermarket materiálu. Jednotlivé položky budú uložené na valčekových dráhach. V počtoch, ktoré sú uvedené v tabuľke č. 2.

Nakoľko sa výrazne skrátili navážacie trasy materiálu zo skladu, došlo u pracovníka výrobného skladu k úspore času. Ušetrený čas využije pracovník na dopĺňanie materiálu priamo na valčekové dráhy. Uložený materiál bude postačovať na 24 hodín. Operátori nemusia odbiehať z linky a môžu sa venovať práci. Následným pretaktovaním linky by malo dojsť k zvýšeniu výkonu montážnej linky, a tým aj k celkovej efektívnosti výroby.

Linka rozšírená o supermarket je znázornená na nasledujúcom obr. 32. Valčekové dráhy sú na obrázku vyznačené modrou farbou. Každá montážna linka bude rozšírená o sedem dráh a každá dráha bude obsahovať iba jeden typ materiálu. Materiál na valčekových dráhach bude umiestnený v unifikovaných škatuliach. Na obrázku je znázornený počet unifikovaných škatúl na jednu dráhu.



Obr. 32: Rozšírenie montážnej linky o valčekové dráhy [15]

4.2.1 Zvýšenie objemu produkcie

Linka za 420 Nm vyrobí 920 ks vodomero. 420 Nm je čistý výrobný čas za jednu pracovnú zmenu, ktorý je očistený o všetky prestávky.

Taktovací čas je 27,4 s. Je to čas, za ktorý sa vyrobí jeden vodomér. Po zavedení valčekových dráh na linke nemusí pracovník odbiehať po materiál na vzdialenejšie pracovné miesta. V priebehu zmeny sme odhadli časovú úsporu na 275 s. (4,58 Nm) na pracovníka linky. Pri ôsmich pracovníkoch linky činí úspora 2 200 s. (36,66 Nm). Tento ušetrený čas by bolo výhodné využiť na zvýšenie výkonu linky. Po vzájomnej diskusii s pracovníkmi spoločnosti sme sa dohodli na nasledujúcom návrhu.

Ak sa popri úspore času pri zmene zásobovania linky čiastočne zmení aj organizácia linky môžeme si vytvoriť priestor na zvýšenie výkonu. Navrhli sme presunúť lepenie overovacích značiek na kryt z overovača na baliča. Skladanie krytov do seba presunúť z overovača a baliča na montáž. Vzniknutá časová úspora na poste overovača (on tvorí najužšie miesto na linke) treba využiť na zvýšenie ako jeho výkonu, tak aj celej linky. Ak sa popri tom zoptimalizujú parametre overovania (skrátiť proces zavodenia vodomera a za určitých podmienok skrátiť skúšobný cyklus) je možné skrátiť taktovací čas z 27,4 s. na 25,2 s. Výsledný rozdiel by bol 2,02 s. Z nového taktovacieho času vyplýva, že za jednu zmenu by bolo vyrobených 1 000 ks vodomero. Výsledným efektom celej zmeny by bol nárast o 80 ks vodomero za jednu zmenu.

4.3 Zhrnutie

Aplikovanie navrhnutých zmien by malo zvýšiť efektivitu materiálových tokov a taktiež aj objem produkcie, oproti súčasnému stavu. V prípade realizácie reorganizácie výroby a zmien zásobovania linky je nutné dané zmeny sledovať a odstraňovať prípadné nedostatky.

ZÁVER

Hlavným cieľom diplomovej práce bola optimalizácia zásobovania výroby. Prvotným krokom k realizácii tohto cieľa bola analýza súčasného stavu spoločnosti v oblasti výroby, zásobovania, skladového hospodárstva, materiálových tokov a pod. Najväčšiu pozornosť som sústredil na výrobný proces a zásobovanie vybranej montážnej linky. Na základe analýzy a preverenia efektivity materiálových tokov v podniku boli zistené nedostatky súvisiace hlavne s nesystematickým a neefektívnym rozložením materiálu vo výrobnom procese.

Tieto nedostatky spôsobujú neprehľadnosť a komplikovanosť materiálových tokov a tým zaťažujú zásobovanie výroby a samotný výrobný proces. Navrhol som patričné riešenia, ktoré by reorganizáciou výroby a výrobného skladu zefektívnili zásobovanie výroby. Navrhnuté riešenie zohrá dôležitú úlohu pri plánovanom rozšírení objemu výroby.

Z ekonomického hľadiska sa mi nepodarilo detailnejšie zhodnotiť navrhované riešenie. Realizáciou navrhovaných zmien na výrobnnej linke sa finančná úspora môže javiť nezaujímavá, avšak z dlhodobého hľadiska ekonomicky výhodná. Ak v budúcnosti vedenie spoločnosti zrealizuje navrhované riešenia, som presvedčený, že tieto pozitívne ovplyvnia rozvoj a prosperitu spoločnosti.

Navrhované riešenia v rámci rozvoja spoločnosti by som nebral ako definitívne. Zlepšenie vidím v riešení problému zaťaženia výrobného skladu nepoužitým materiálom z predchádzajúcej výroby. Ako možné riešenie sa ponúka zavedenie interného KANBANU v rámci zásobovania výroby materiálom. Týmito návrhmi som sa v práci nezaoberal, nakoľko daná problematika by svojou obšírnosťou vystačila na samostatnú diplomovú prácu.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

Literatúra

- [1] GREGOR M., MIČIETA B., KOŠTURIAK J., BUBENÍK P., RŮŽIČKA J. *Dynamické plánovanie a riadenie výroby*. 1. vyd. Žilina : Žilinská univerzita. 2000. 284 s. ISBN 80 – 7100 – 607 – 6.
- [2] GREGOR M., MIČIETA B., BUBENÍK P. *Plánovanie výroby*. 1. vyd. Žilina : Žilinská univerzita. 2005. 173 s. ISBN 80 – 8070 – 427 – 9.
- [3] GROS, I. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství VŠCHT. 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.
- [4] HORÁKOVÁ M., KUBÁT J. *Řízení zásob*. Třetí upravené vydání. Vydal Miroslav Háša – Profess. ISBN 80 – 85235 – 55 – 2.
- [5] JUROVÁ M. *Řízení výroby*. 1. vyd. Brno : VUT, 2001. 205 s. ISBN 80 – 214 – 2031 – 6.
- [6] KOŠTURIAK J., GREGOR M. a kol. *Ako zvyšovať produktivitu firmy*. Žilina in FORM vydavateľstvo s r.o. 2001. ISBN 80 – 968583 – 1 – 9.
- [7] KOŠTURIAK, J., FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha : Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9
- [8] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. Praha: C. H. Beck, 2009. 137s. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [9] LAMBERT D.M., STOCK J.R., ELLRAM L.M. *Logistika*. První vydání. Praha : Computer Press. 2000. 589 s. ISBN 80 – 7226 – 221 – 1.
- [10] LUKOSZOVÁ X. *Nákup a jeho řízení*. 1. vyd. Brno : Computer Press. 2004. 80 – 251 – 0174 – 6.
- [11] PERNICA P. *Logistika pro 21. století* : 1. vyd. Praha : Radix, 2005. 602 s. ISBN 80 – 86031 – 59 – 4 .

- [12] SCHULTE CH. *Logistika*. 1. vyd. Praha. : Victoria Publishing, a.s., 1994. 301 s. ISBN 80 – 85605 – 87 – 2.
- [13] SIXTA J., ŽIŠKA M. *Logistika*. 1.vyd. Brno: Computer Press a.s. 2009. 238 s. ISBN 978 – 80 – 251 – 2563 – 2.
- [14] STEHLÍK A., KAPOUN J. *Logistika pro manažery*. 1. vyd. Praha : Ekopress, s r.o., 2008. 266 s. ISBN 978 – 80 – 86929 – 37 – 8.
- [15] Interné materiály spoločnosti *SENSUS Slovensko a.s.*

Elektronické zdroje

- [16] vlastnicesta.cz [online]. 2012 [cit. 2012-05-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.vlastnicesta.cz>>.
- [17] e-api.cz [online]. 2012 [cit. 2012-05-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.e-api.cz>>.

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

Skratka	Anglický význam	Slovenský význam
FIFO	First In First Out	Prvý dovnútra – prvý von
LOG	Logistics	Logistika
MRP	Material Requirement Planning	Plánovanie materiálových požiadaviek
MRP II	Material Resource Planning	Plánovanie materiálových zdrojov

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. 1 - Karta výrobkovej zákazky

Príloha č. 2 - Zoznam materiálu pre základné typy bytových vodomeroch Residia Jet

Príloha č. 3 – Postup montáže bytového vodomera Residia Jet

Príloha 1 - Karta výrobkovej zákazky

Karta výr.zakázky Dátum: 26.04.2012 10:25 Strana: 001/001

=====

Zákazka : 2018273 Druh: PR01 Disp.skup.: Výrob.dispečer: SKE

Materiál : 68116589 Sklad: MS38 Závod: 8510

Krát.text : Mer.vl.úpl LWY90/0,6 MID Klasse 3, 1:50

Množstvo : 561 KS

=====

##:2018273
od:VT17187387
do:VT17187947



Oper	Se	Praco	Množt	Štart	Ciel	Prípravný čas	Pracovný
0010	0	95270	561	02.05.12	04.05.12	4,00	0,00
Montáž mer.vložky LWY							

RO	Oper	Materiál	text materiálu	Mno#stvo	JM	Skl.miesto
	DUMMY	68111684	Lopatkové koleso-d. LY 1.274	561	KS	/D
	DUMMY	68114904	Meracia vložka psk. LY 2.292	561	KS	/D
	DUMMY	78112823	Samol. št. pre delta v. pop.-SK 3238	561	KS	/D
X	0010	78111685	Lopatkové koleso LY 1.274 T1	561	KS	
X	0010	68113172	Ložisko-d. LI 274 T8	1.122	KS	
X	0010	68113915	Meracia komora úpl. LY 2.202	561	KS	
X	0010	78111686	Náboj LY 1.274 T2	561	KS	
X	0010	78112354	Náboj LY 274 T7	561	KS	
X	0010	03110064	O-krúžok OR 27x3	561	KS	
X	0010	03109194	O-krúžok OR 37,77x2,62EPDM 70 Shore	561	KS	
X	0010	78116893	Puzdro LWY 2.014/Ista	561	KS	
X	0010	94001525	Samolepiaci štítok LabelSecurity 25x10mm	561	KS	
X	0010	78116720	Sítka L 113	561	KS	
X	0010	78104635	Tesnenie L774-1	561	KS	
X	0010	68114846	Utesňovacia doska úpl. LY 3.642	561	KS	
X	0010	78100109	Zátka Z 1753-1	561	KS	
X	0010	68116849	Zátka úplná LY 1.274 T9	561	KS	

Príloha 2 - Zoznam materiálu pre základné typy bytových vodomeroch Residia Jet

Materiál	Typ	SAP	RJ Qn 1,5 110 mm 30° C	RJ Qn 1,5 110 mm 90° C	RJ Qn 1,0 110 mm 30° C	RJ Qn 1,0 110 mm 90° C	RJ Qn 1,5 80 mm 30° C	RJ Qn 1,5 80 mm 90° C	RJ Qn 1,5 130 mm 30° C	RJ Qn 1,5 130 mm 90° C	RJ Qn 2,5 130 mm 30° C	RJ Qn 2,5 130 mm 90° C
Puzdro	DNN 2.010	781147 62	x	x								
Puzdro	DNN 009	781143 90			x	x						
Puzdro	DNN 2.010.230	781151 63					x	x				
Puzdro	DNN 3.011.200	781157 48							x	x		
Puzdro	DNN 2.014	781154 58									x	x
Hradidlo spodné	DN 1.200	781147 68	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Základný kolík	D 214-1	781013 85	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lopatkové koleso	DNN 3.273	681168 70	x	x	x	x	x	x			x	x
Lopatkové koleso	DNN 1.273	681144 97							x	x		
Utesňovacia doska	DNN 4.643	681148 53	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
O-kružok	53,09 x 3	031092 56	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Prítlačný kružok	DNN 768	781075 69	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Poistná doska	DNN 1.704- 1	781167 42	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Aretačný krúžok	DC 1.701-1	781169 11	x	x			x	x	x	x	x	x
Aretačný krúžok	DC 701.357-1	781169 13			x	x						
Sitko	DNN 114	781077 01	x	x	x	x	x	x				
Sitko	D 114.200-1	781048 26							x	x	x	x
Tieniaci krúžok		940179 93			x	x						
Počítací strojek	DC 1.503/30	681153 87	x									
Počítací strojek	DC 1.503/90	681153 88		x								
Počítací strojek	DC 1.503/30 Qp1	681151 41			x							
Počítací strojek	DC 1.503/90 Qp1	681151 42				x						
Počítací strojek	DC 1.503/30/80 mm	681153 85					x					
Počítací strojek	DC 1.503/90/80 mm	681153 86						x				
Počítací strojek	DC 1.503.360/30	681155 51							x			
Počítací strojek	DC 1.503.360/90	681158 35								x		
Počítací strojek	DC 1.504/30	681151 43									x	
Počítací strojek	DC 1.504/90											x
Kryt	DC 714/MS	781147 20	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kryt	DC2.861	781166 91	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

O-krúžok	56,87 x 1,78	031092 57	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Jednotková škatuľa	135x82x100	940207 76	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Skupinová škatuľa	440x288x22 2	940207 77	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Príloha 3 – Postup montáže bytového vodomera Residia Jet

	<p align="center">PRACOVNÝ NÁVOD</p>	<p align="right">Strana 1 z 2</p>
<p>Názov výrobku : ET , Residia JET , 120</p>		
<p align="center">Montáž hydraulickej časti byt. vodomerov</p>		
<p>1.NÁRADIE, PRÍPRAVKY, MERADLÁ. Prípravok na zalisovanie čapu do puzdra, zatlačenie sitka do kanála, prítlačného krúžka Meradlo pre hĺbku zalisovania základného čapu a na meranie hĺbky zalisovania magnetu do lopatky</p>		
<p>2.POPIS ČINNOSTI. Do prípravku Opa-PX047 vložiť základný kolík (<i>radiusom R2,7 smerom do prípravku resp. zraz.hranou z prípravku</i>) Na prípravok nasadiť spodné hradidlo a puzdro, zasunúť pod lis a spolu zalisovať Kontrolovať hĺbku zalisovania kolíka do puzdra na rozmer 8-0,1 meradlo Emm 1760, protimierka Emf 2824.</p>		
<p>Prevedenia Qn1,5 s dĺžkou puzdra 130mm a 115m zalisovať kolík na rozmer 7,6 -0,1</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">     </div>		
<p>Do prípravku Oca-PX035 pod ručným lisom vložiť správnou polohou sitko, na ktoré nasadiť vtokový kanál puzdra. Sitko zatlačiť do kanála, po montáži opticky skontrolovať polohu sitka v kanále puzdra.</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>		
<p>č.v.: 726 9082 4 SAP:10000001762</p>	<p>Spracoval: Preskúšal:</p>	<p>Schválil: Dátum: 18.1.2012</p>

PP/4.5/016

Názov výrobku : **ET , Residia JET , 120**

Montáž hydraulickej časti byt. vodomero

pokrač.

Do puzdra vložiť lopatk. koleso –d., utesňovaciu dosku a O-kružok namazaný mazivom KORASILON ÓI M 20



Ďalej do puzdra vložiť prítlačný krúžok (zrazenou hranou nadol) , vložiť pod ručný lis a zatlačiť do puzdra.



Vložiť poistnú dosku a pootočiť, tak aby zapadla pod osadenie v puzdre.



č.v.: 726 9082 4
SAP:10000001762

Spracoval:
Preskúšal:

Schválil:
Dátum: 18.1.2012

PP/4.5/016

Názov výrobku : **ET , Residia JET , 120**

Regulovanie hydraulickej časti bytového vodomera

1. NÁRADIE, ZARIADENIA

Justážna stanica skúšobnej stanice Prematest N, regulačný kľúč

2. POPIS ČINNOSTI. (podrobný popis v PP/IMS/MP/5.4/010)

- 2a. Na začiatku zmeny skontrolovať na prívode k justážnej stanici stlačený vzduch a vodu.
- 2b. Zapnúť hlavný vypínač zariadenia
- 2c. Na kalibrátore pomocou červeného tlačidla prekontrolovať správne nastavenie konštanty pre požadov. prevedenie.
- 2d. Hydraulickú časť upnúť do stanice a stlačením tlačidla ŠTART dôjde k automat. upnutiu vodomera.



- 2e. Prietok regulovať pomocou regulač. kľúča
- 2f. Po vyregulovaní stlačiť tlačidlo STOP, vybrať hydraul. časť , vyliat' prebytočnú vodu.
- 2g. Na hydraulickú časť nasadiť aretačný krúžok resp. na prevedenia E-T vložil' poistnú vložku.
Kusy odkladať na odvádzací vozík.



Č.v.: 726 9082 4
SAP: 10000001762

Spracoval:
Preskúšal:

Schválil:
Dátum: 18.1.2012

PP/4.5/016

Názov výrobku : **ET , Residia JET , 120**

Názov zariadenia : **Justážna stanica skúšobnej stanice Prematest N**

Popis justážnej stanice

Kalibrátor vodomerov
tlačidlo prepínania

Hlavný
vypínač
zariadenia



Ventil nastavenia
prietoku vody



STOP - ŠTART (upnutie HČ)
tlačidlá

Regulačný kľúč

Č.v.: 726 9082 4
SAP:10000001762

Spracoval:
Preskúšal:

Schválil:
Dátum: 18.1.2012

PPM.5/016

Názov výrobku : **Resídia JET X,5 XX 1XX X/X'' XX**

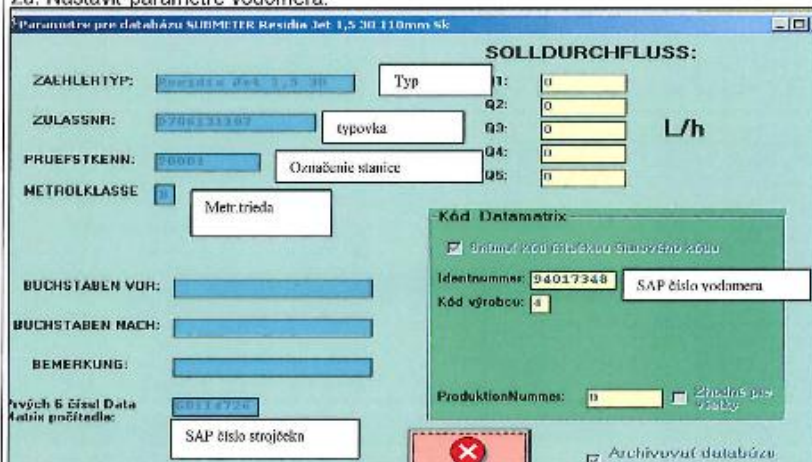
Overovanie bytového vodomera Resídia JET X,5 XX 1X0 X/X'' XX...

1.NÁRADIE, PRÍPRAVKY, MERADLÁ.

Zariadenia na overovanie .

2.POPIS ČINNOSTI.

2a. Nastaviť parametre vodomera.



2b. Skúšať presnosť vodomerov .



2c.Odčítať DATAMATRIX kód na strojčeku a vložiť pri zápise čísel DATAMATRIX kód vodomera.





pozícia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
vyplnenie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Diagram showing the placement of the DATAMATRIX code on the meter. The code is '04017348'. The digits are placed in the corresponding positions of the table above. The '0' at the end of the code is placed in position 12. The '1' at the end of the code is placed in position 20.

Č.v.: 726 9082 4
SAP:10000001762

Spracoval:
Preskúšal:

Schválil:
Dátum: 21.11.2005

	PRACOVNÝ NÁVOD	Strana
Názov výrobku : Resídia JET X,5 XX 1XX X/X'' XX		
<p style="text-align: center;">Overovanie bytového vodomera Resídia JET X,5 XX 1X0 X/X'' XX...</p> <p>2d. Po overení odčítať výrobné číslo</p>  <p>2e. Kryt DC 714/MS a Kryt DC 861 prelepiť montážnou plombou SENSUS</p>  <p>2f. Po ukončení skúšok zložiť snímače, vodomery odložiť na paletový vozík, položiť na vodomery nalisované kryty a zakryťovať.</p> 		
Č.v.: 726 9082 4 SAP:10000001762	Spracoval: Preskúšal:	Schválil: Dátum: 21.11.2005

PPM.5/016

Názov výrobku : **Residia JET X,5 XX 1X0 X/X'' XX**

Balenie bytového vodomera Residia JET 1,5 XX 1X0 X/X'' XX...

POPIS ČINNOSTI.

2a. Z overených a zakrytovaných vodomero vyliať vodu. Vizualne skontrolovať vodomery po stránke vzhľadovej a kompletnosti. Hlavne treba dať pozor na kryt v mieste dotyku krytu a strojčeka – perká na strojčeku musia byť napružené výstupkami na kryte.



zlé

dobré

2b. Baliť podľa Návodov na balenie pre jednotlivé prevedenia. (č.v. viď kusovník)



Č.v.: 726 9082 4
SAP:10000001762

Spracoval:
Preskúšal:

Schválil:
Dátum: 21.11.2005

PP/4.5/016

